

MICROBIOLOGIE

GENERALE

Cours proposé par
José Edmundo NAVA SAUCEDO
aux étudiants de L3S5



Partie 4

Classification phylogénétique

SYSTEMATIQUE & CLASSIFICATION

TROIS REGNES
Carolus Linnaeus [Linnée] (1735)

Animal, Végétal & Minéral

TROIS REGNES
Ernst Haeckel (1866)

Protista, Plantae & Animalia

CINQ REGNES
Robert Harding Whittaker (1969)

*Animalia, Plantae, Fungi,
Protista & Monera*

DEUX SUPER REGNES / CINQ REGNES
Whittaker & Linn Margulis (1978)

*PROKARYOTA I. Monera EUKARYOTA
II. Protoctista, III. Animalia, IV. Fungi &
V. Plantae*

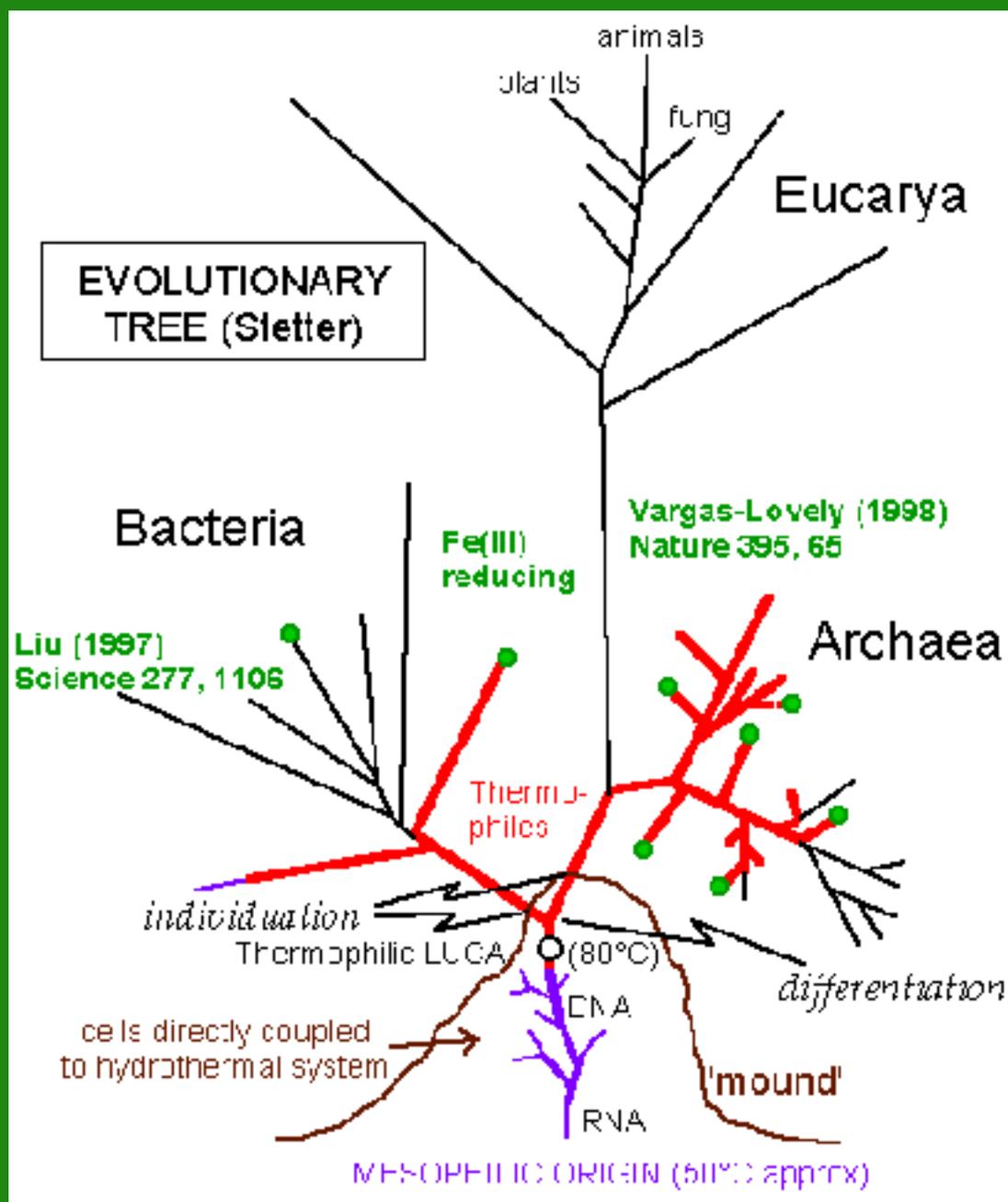
TROIS DOMAINES
Carl Woese (1990)

ARCHEA, BACTERIA & EUKARYA
Cladistique et Phylogénie

DEUX EMPIRES / HUIT REGNES
Thomas Cavalier-Smith (1993)

*PROKARYOTA I. Eubacteria, II.
Archaeobacteria EUKARYOTA III.
Archezoa, IV. Protozoa, V. Chromista,
VI. Plantae, VII. Fungi & VIII. Animalia*

évolution

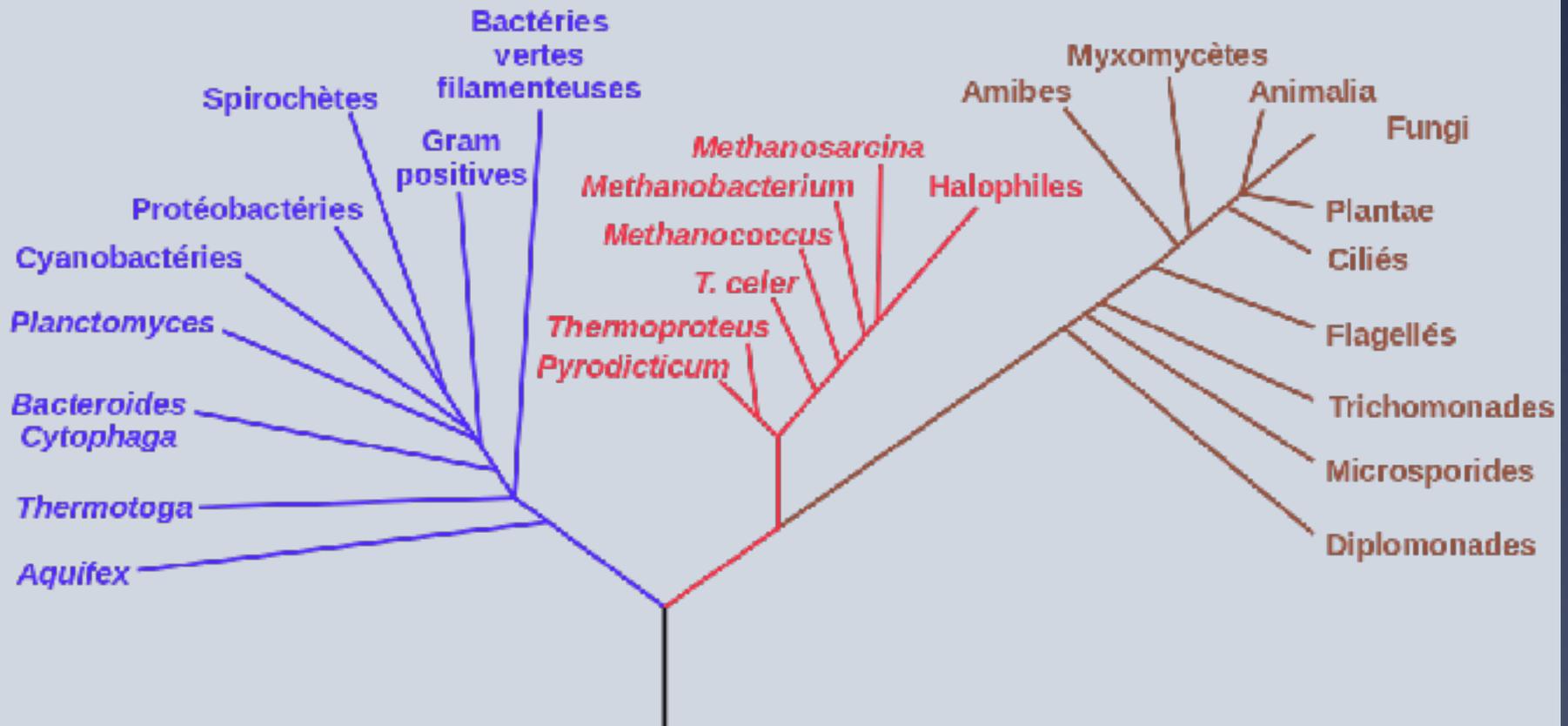


Arbre phylogénétique de la vie

Bactéries

Archées

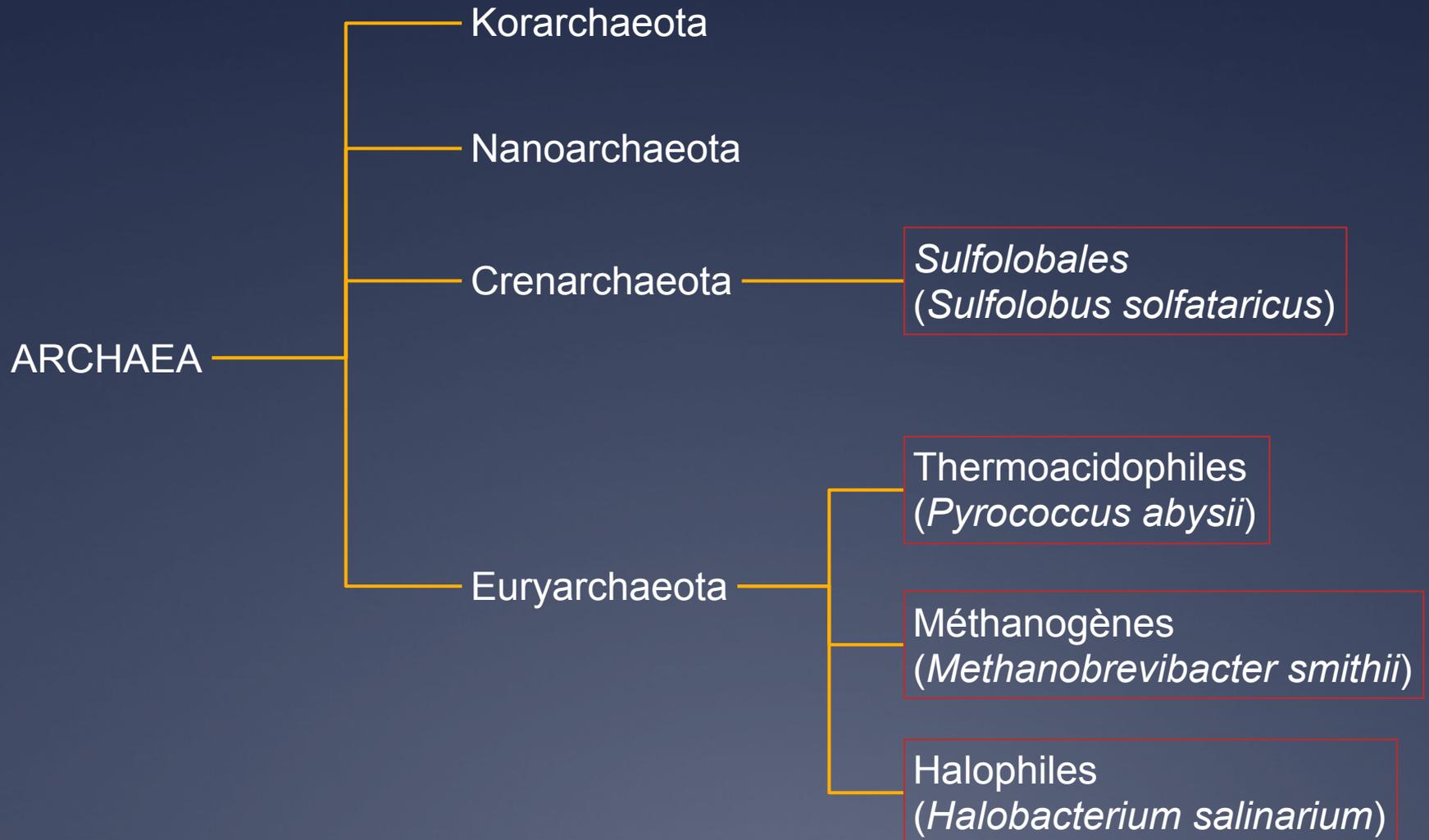
Eucaryotes



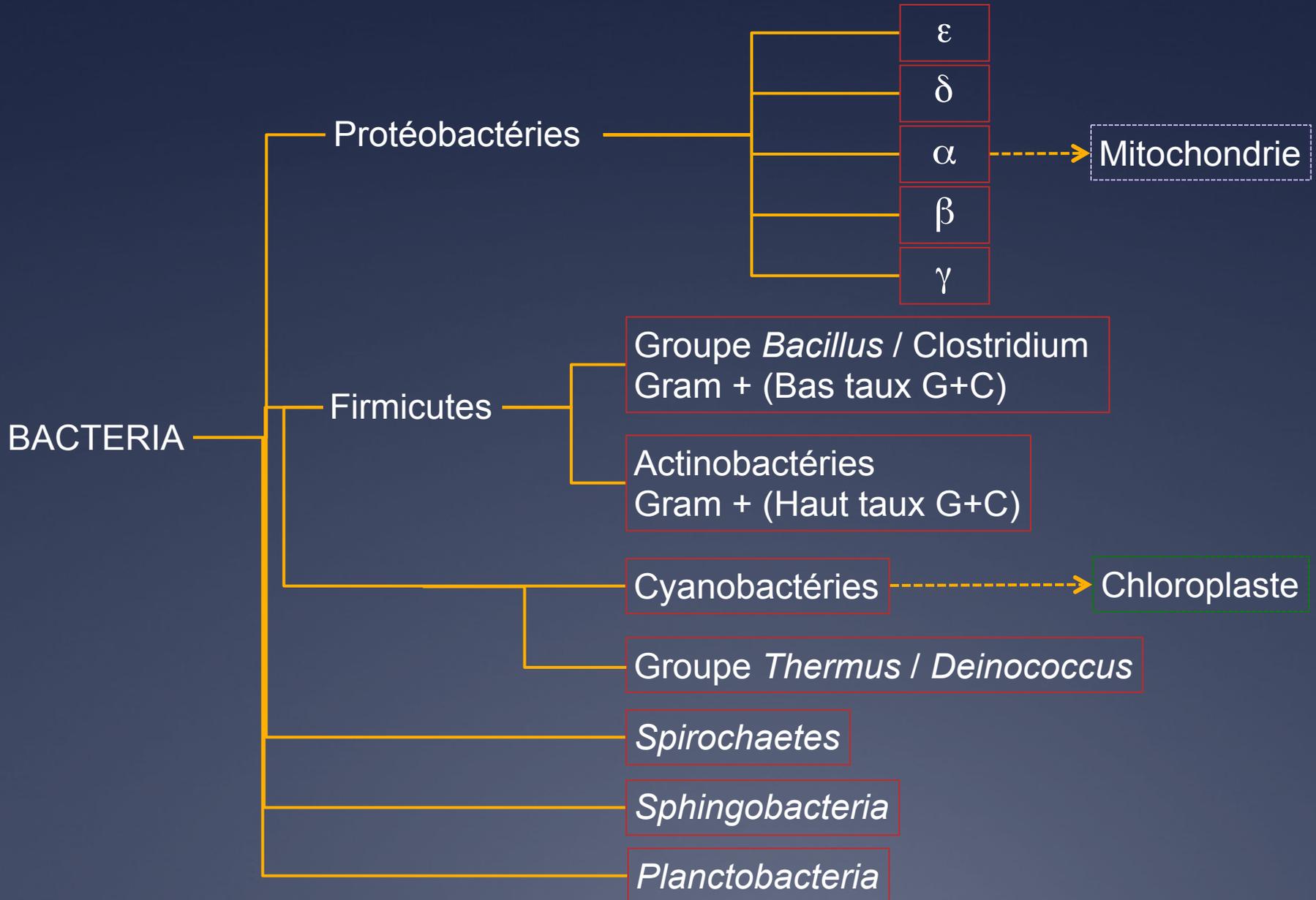
PROCARYOTES



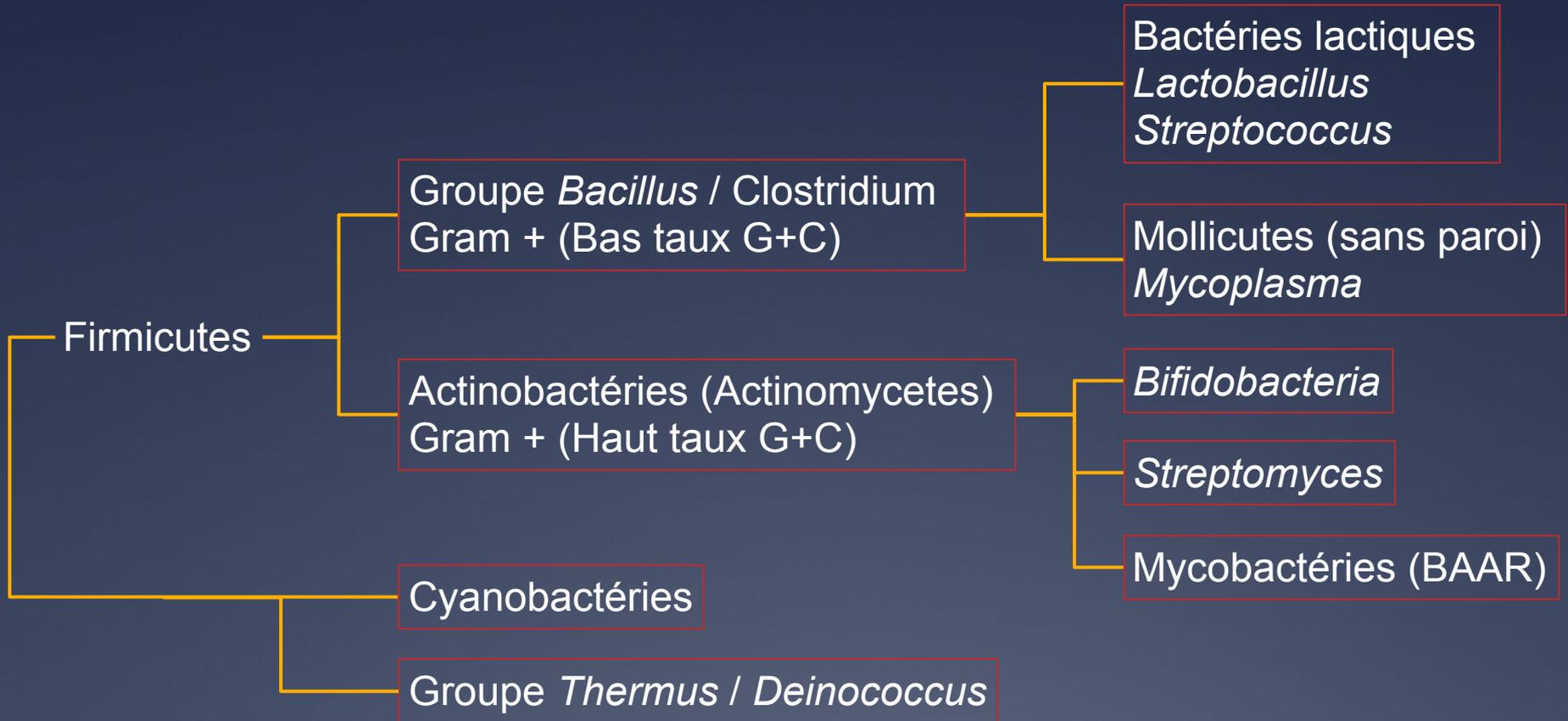
ARCHAEA



BACTERIA

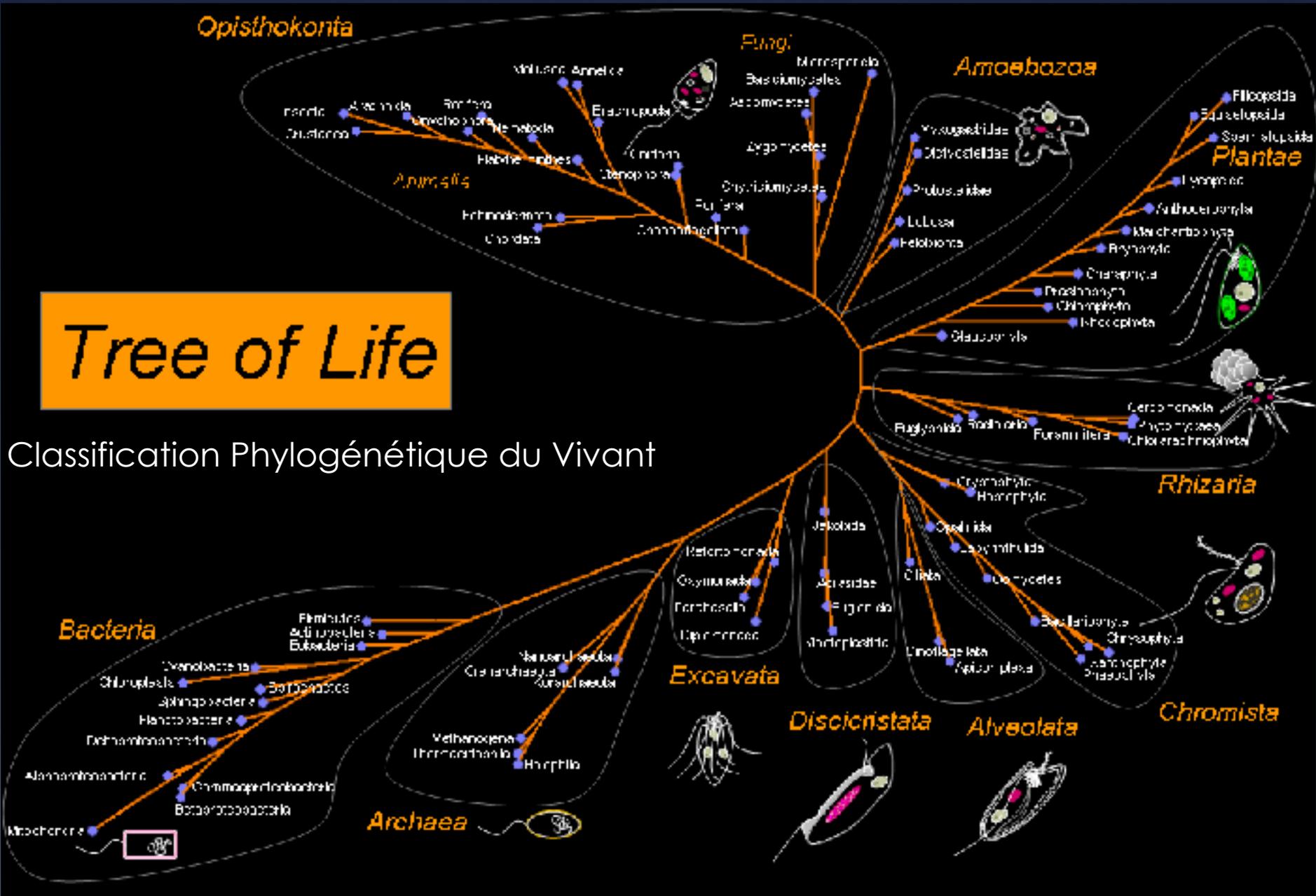


BACTERIA



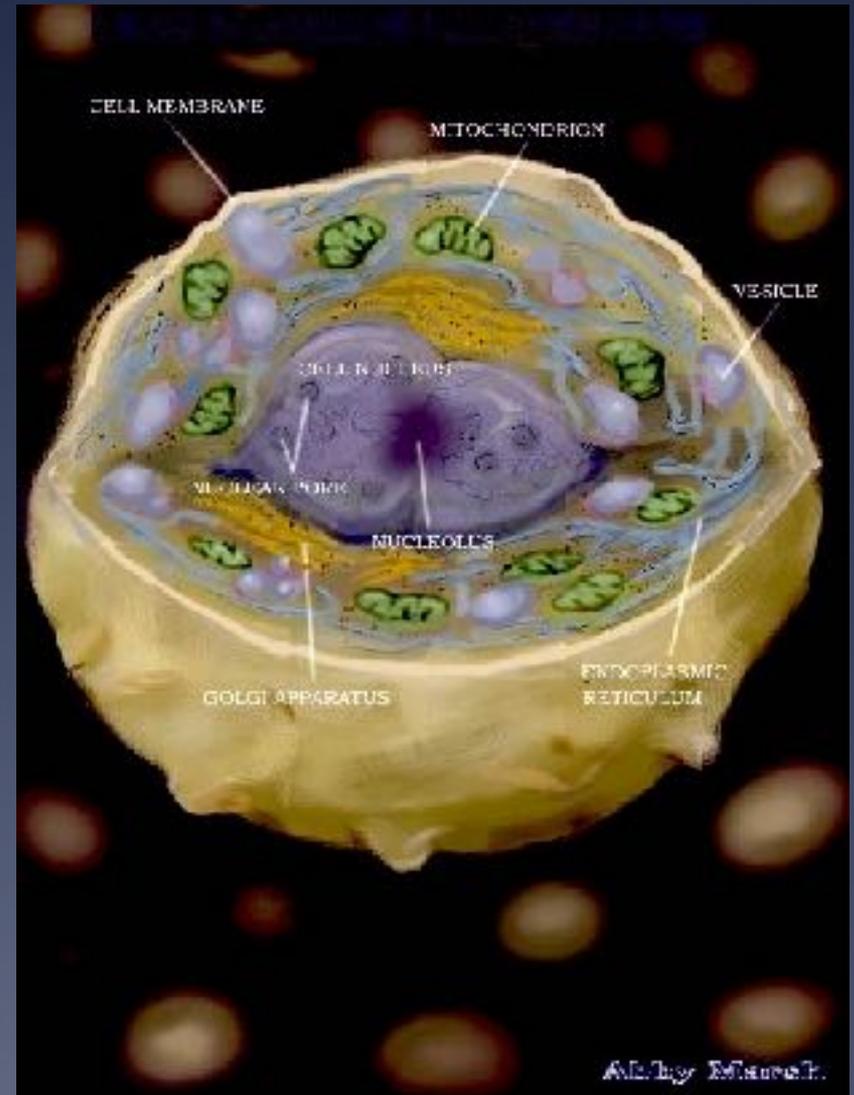
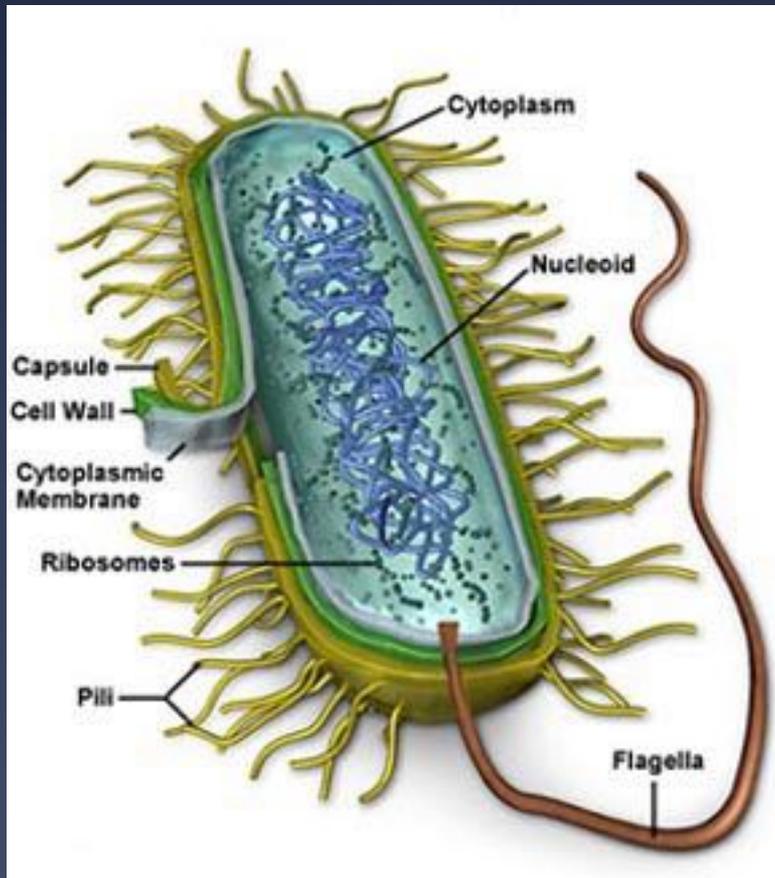
Tree of Life

Classification Phylogénétique du Vivant



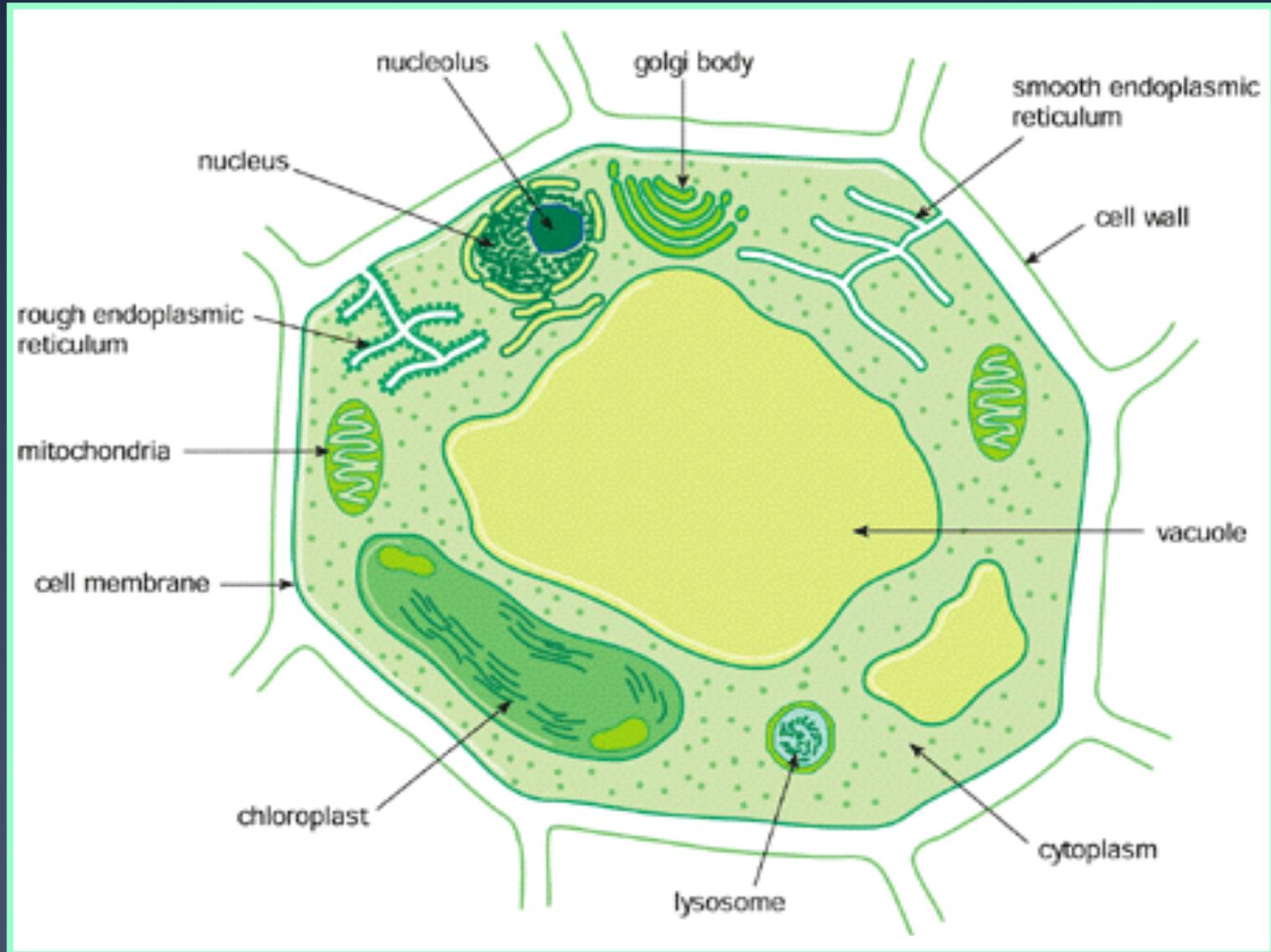
Caractères distinctifs

Procaryotes et Eucaryotes



Caractères distinctifs

Eucaryotes



Caractères distinctifs

Archéobactéries, Eubactéries et Eucaryotes

Caractères	Archæobactéries	Eubactéries	Eucaryotes
Taille (longueur)	1 μm	1 μm	10 μm
Paroi	Divers constituants jamais d'acide muramique	Acide muramique composant du peptidoglycane toujours présent	Eu. ani.: pas de paroi Eu. vég.:enveloppe sans peptidoglycane
Lipides membranaires	Lipides à chaînes ramifiées avec des liaisons éther	Lipides à chaînes droites avec des liaisons ester	Lipides à chaînes droites avec des liaisons ester
Membranes nucléaires	Absente	Absente	Présente
Chromosomes	Un seul	Un seul	Toujours plusieurs
ARN de transfert	Thymidine Absente	Thymidine en général présente	Thymidine en général présente

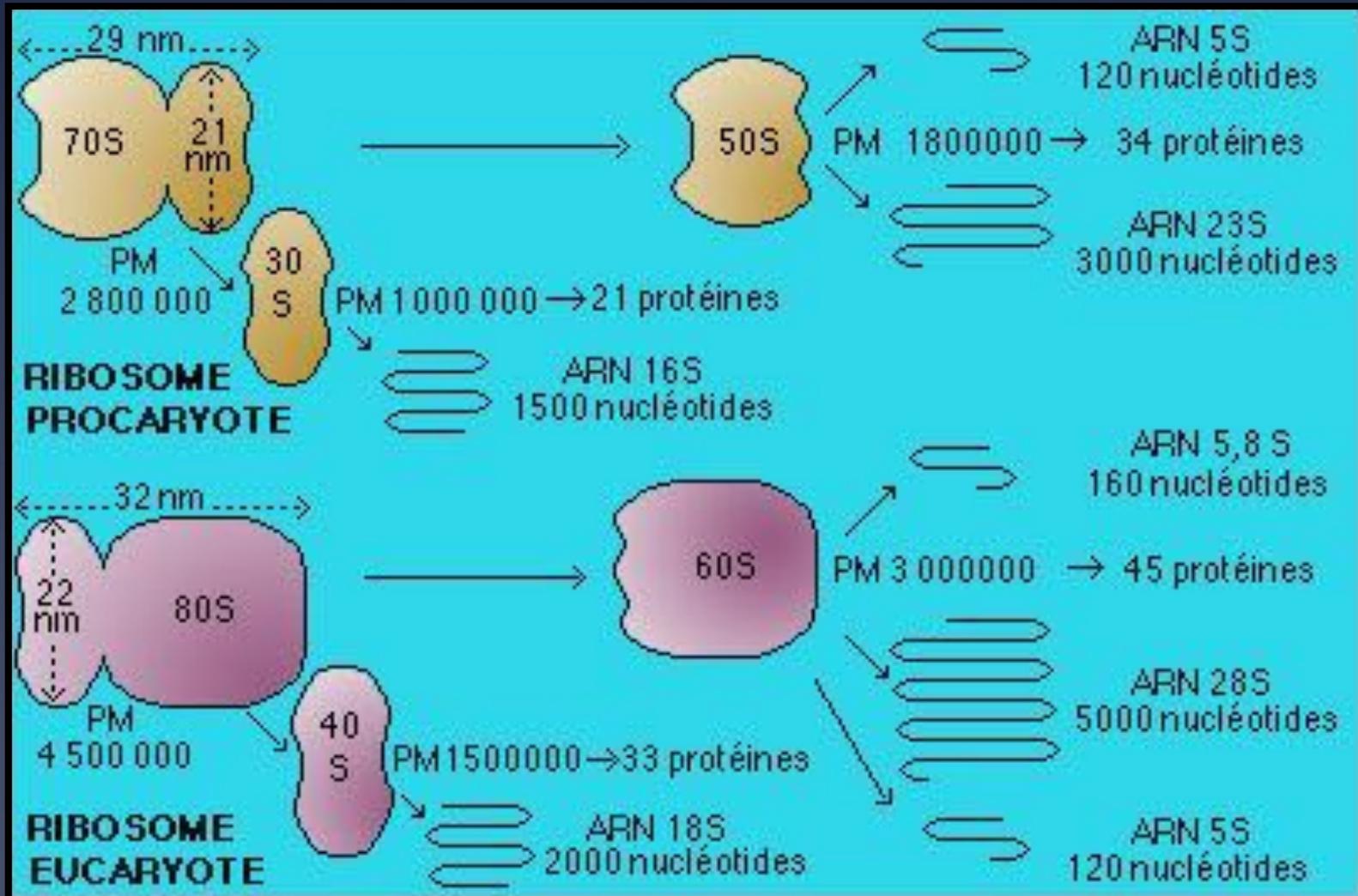
Caractères distinctifs

Archéobactéries, Eubactéries et Eucaryotes

Caractères	Archæobactéries	Eubactéries	Eucaryotes
Ribosomes	70 S	70 S	80 S
Taille des sous-unités	30 S, 50 S	30 S, 50 S	40 S, 60 S
Longueur de l'ARN 16 S	1 500 Nucléotides	1 500 Nucléotides	1 800 Nucléotides
Longueur de l'ARN 23 S	2 900 Nucléotides	2 900 Nucléotides	3 500 Nucléotides
Flagelles	Présents parfois	Présents	Présents
Pigments photo-synthétiques	Bactériorhodopsine	Bactéριοchlorophylle	Chlorophylle et caroténoïdes
Division cellulaire	Fission binaire	Fission binaire	Mitose

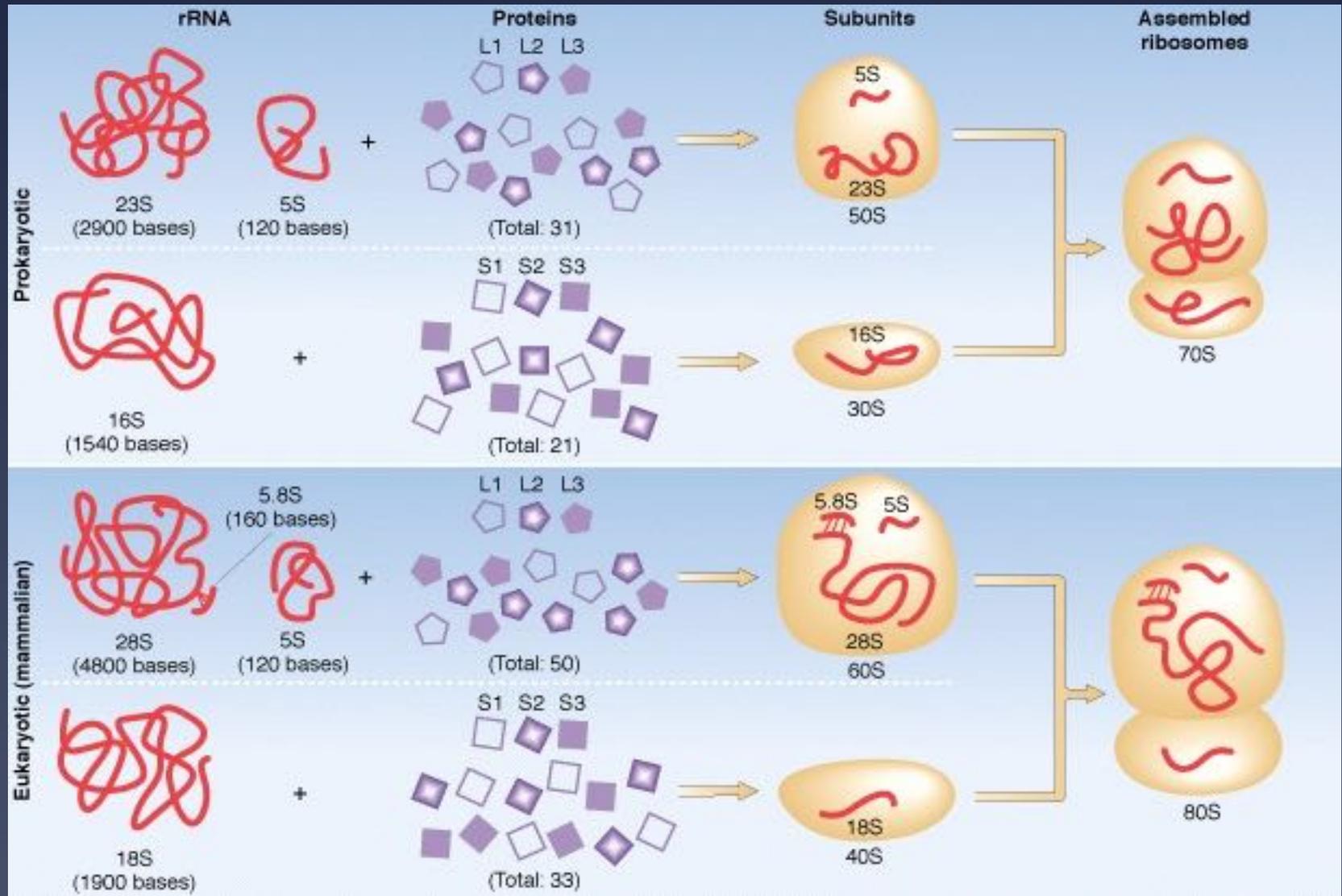
Procaryotes et Eucaryotes

Les ribosomes



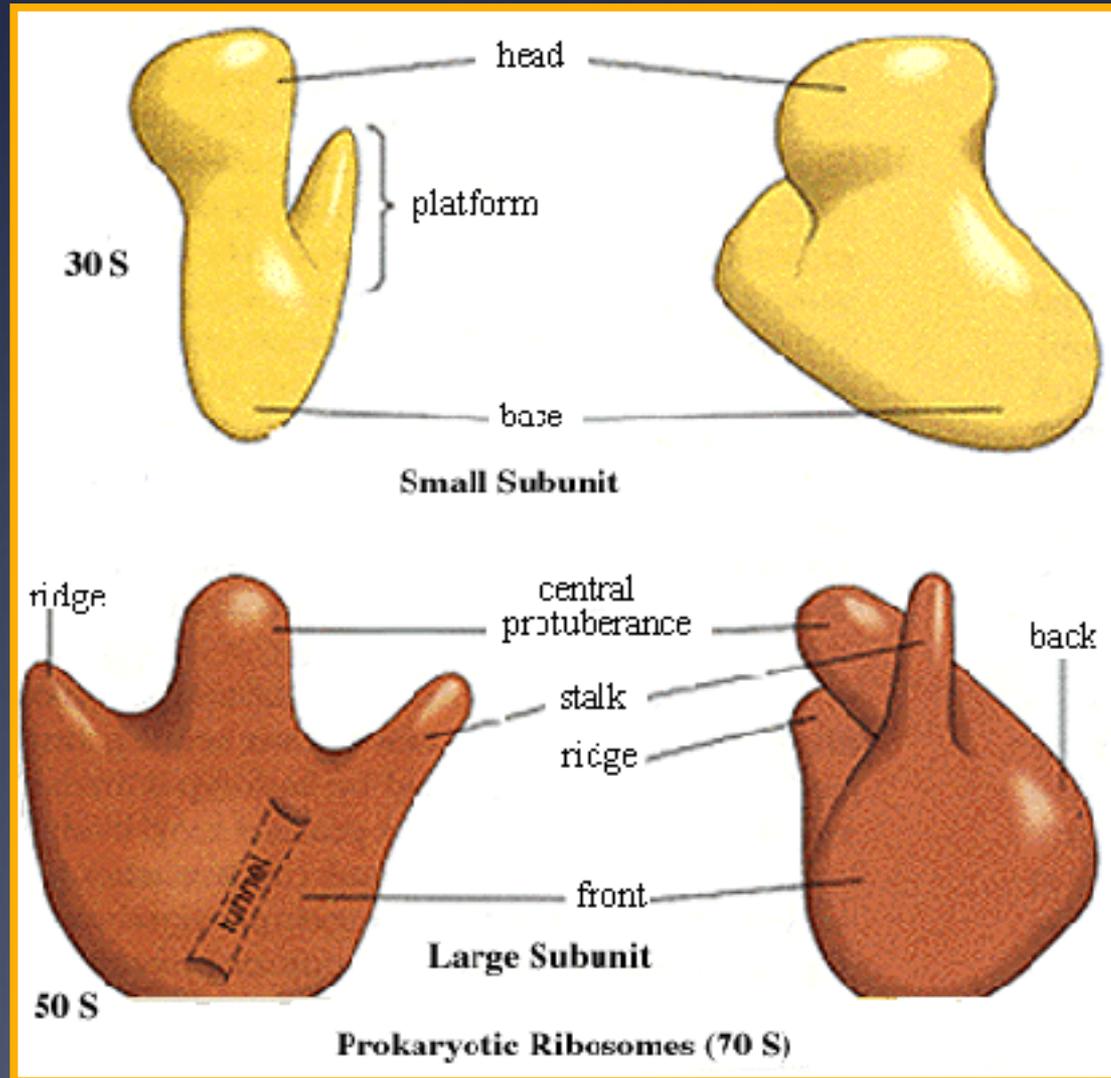
Procaryotes et Eucaryotes

Les ribosomes



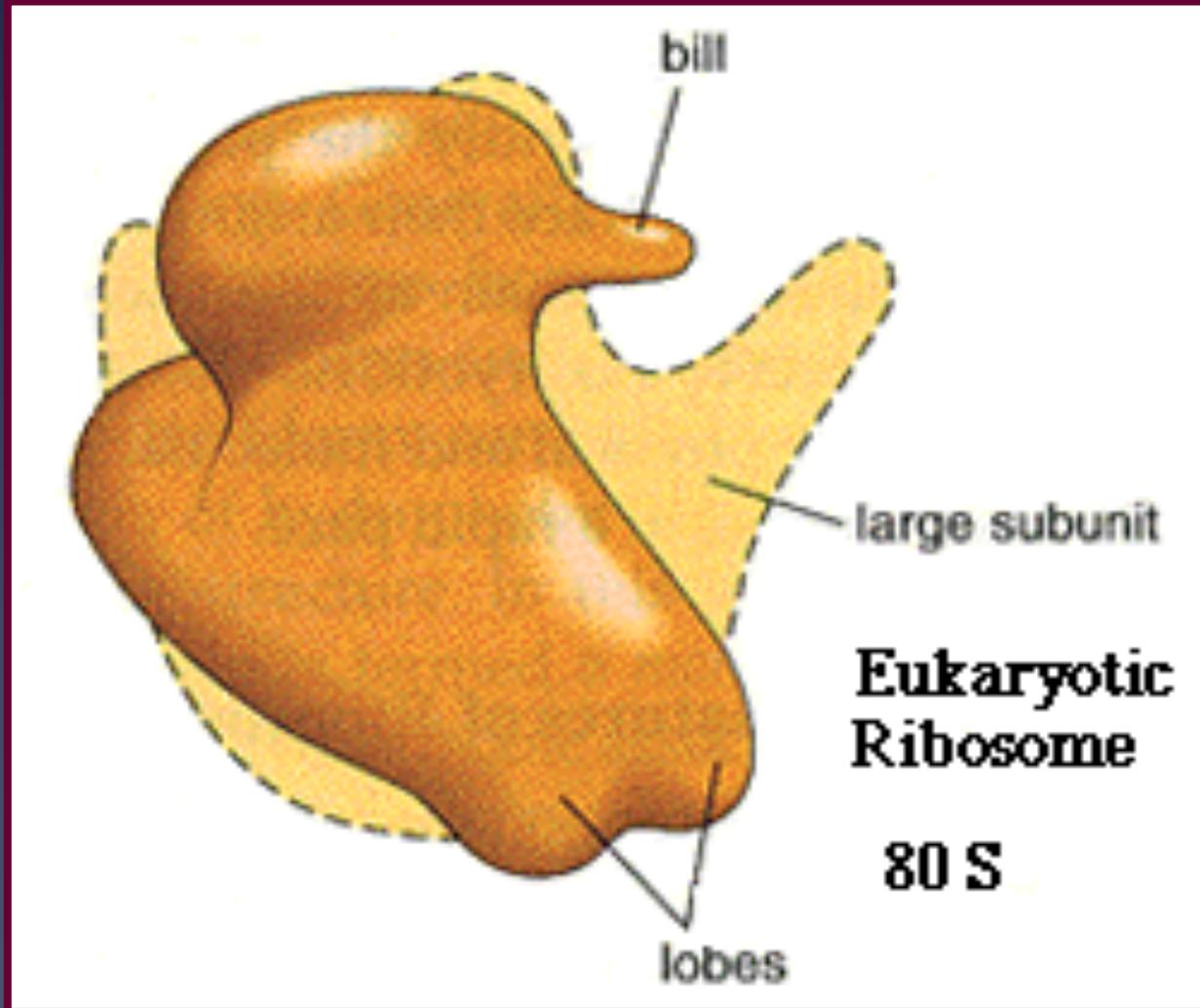
Procaryotes et Eucaryotes

Les ribosomes



Procaryotes et Eucaryotes

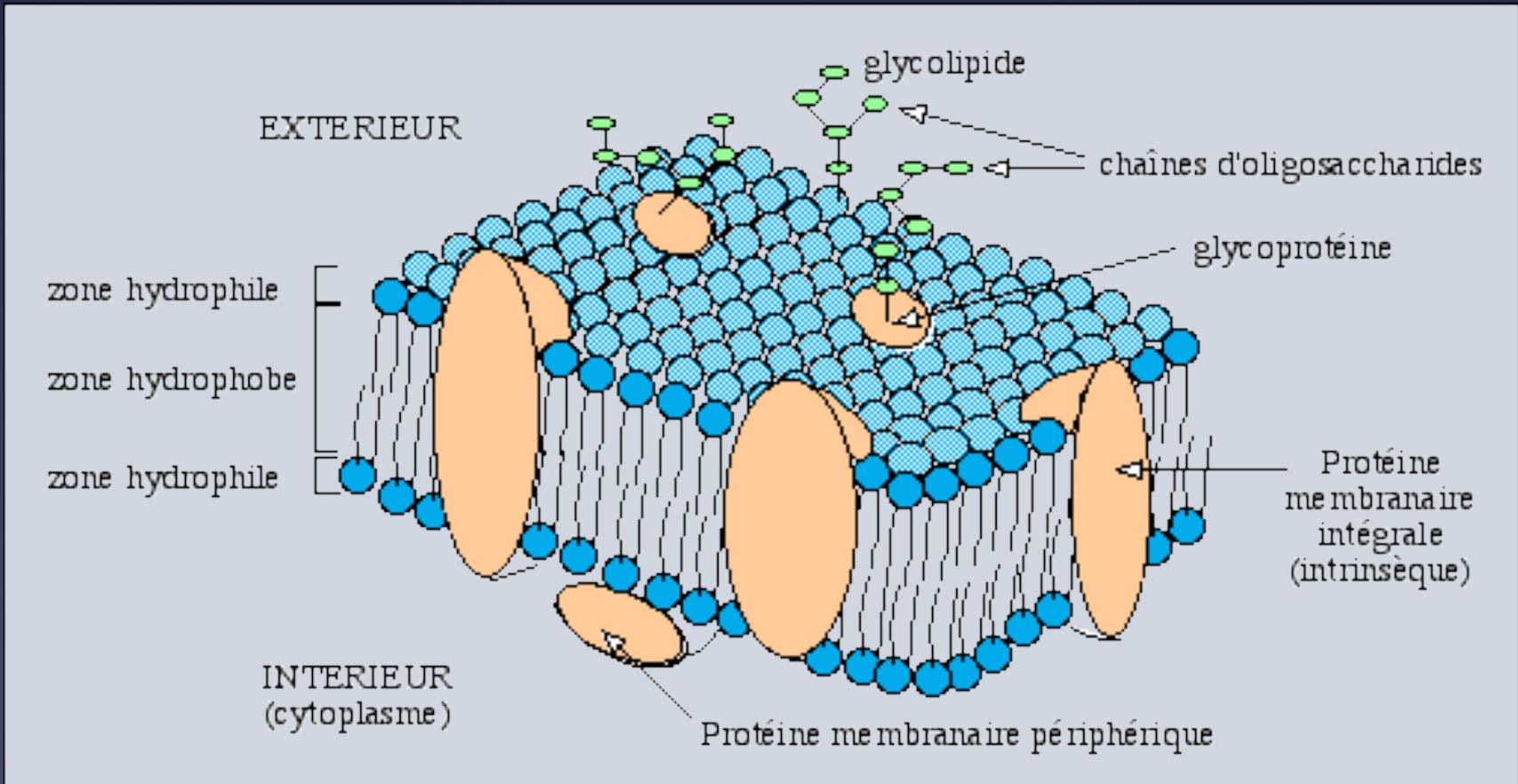
Les ribosomes



Caractères distinctifs

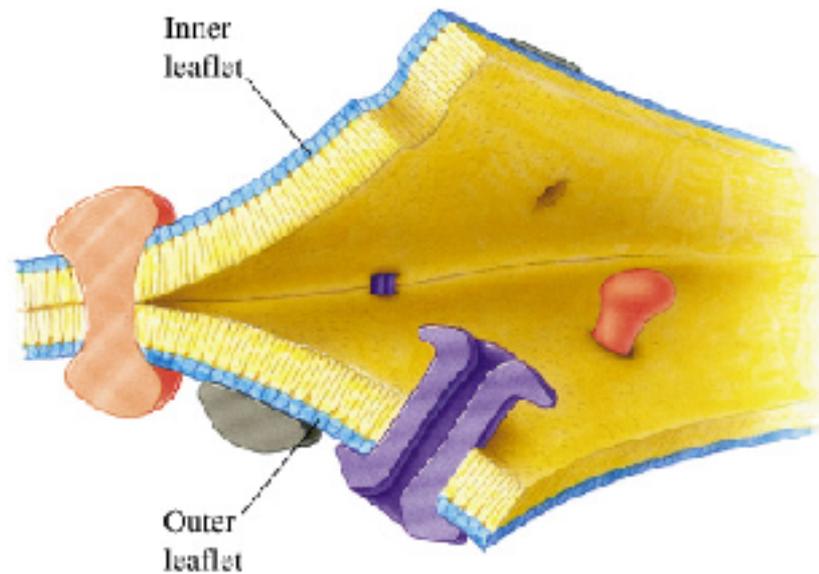
Archéobactéries et Eubactéries

Membrane plasmique

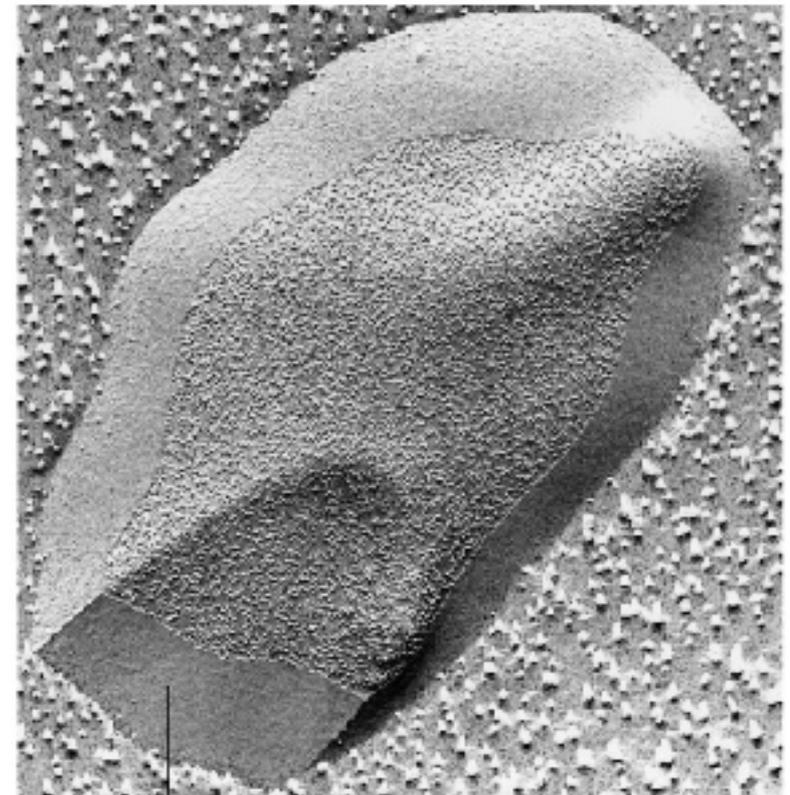


Membrane plasmique (cryofracture MEB)

(a)



(b)



Outer surface Inner leaflet

Caractères distinctifs

Archéobactéries



Halobacterium salinarium.

Caractères distinctifs

Archéobactéries

Lipides membranaires des Archéobactéries

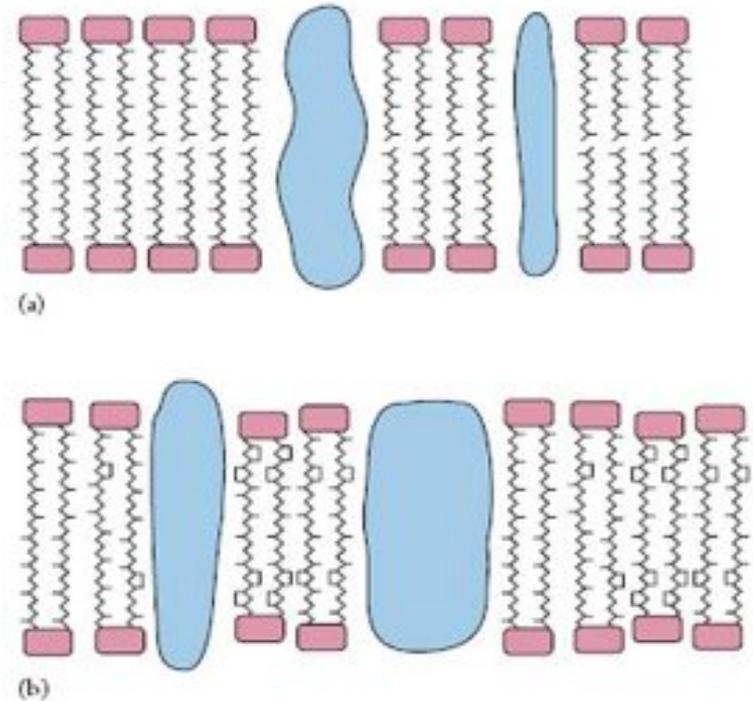
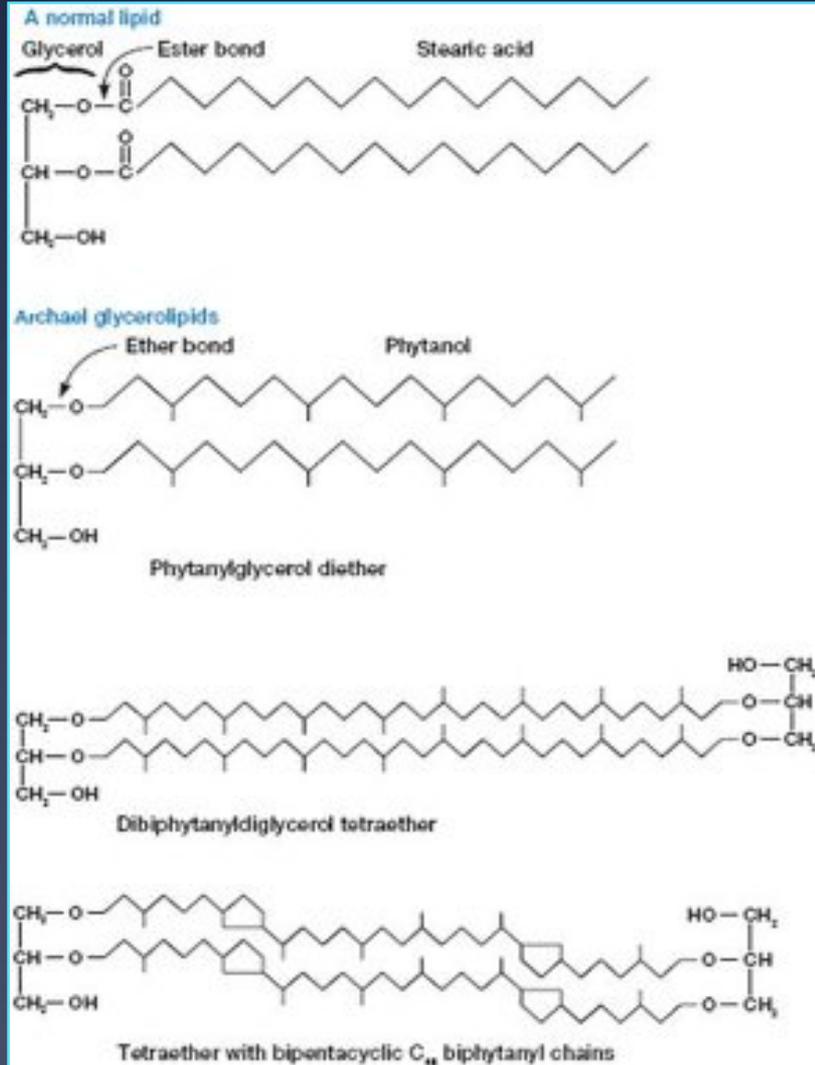
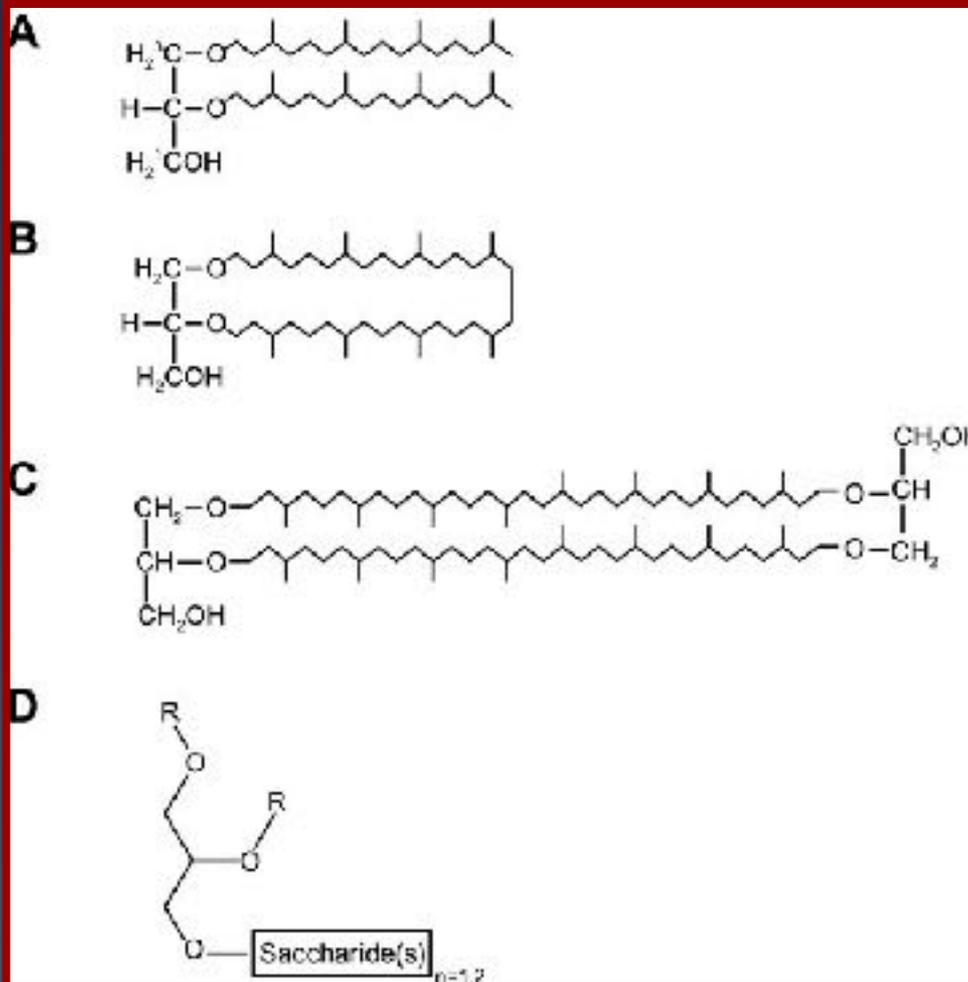


Figure 20.5 Examples of Archaeal Membranes. (a) A membrane composed of integral proteins and a bilayer of C₂₀ diethers. (b) A rigid monolayer composed of integral proteins and C₄₀ tetraethers.

Caractères distinctifs

Archéobactéries

Lipides membranaires des Archéobactéries

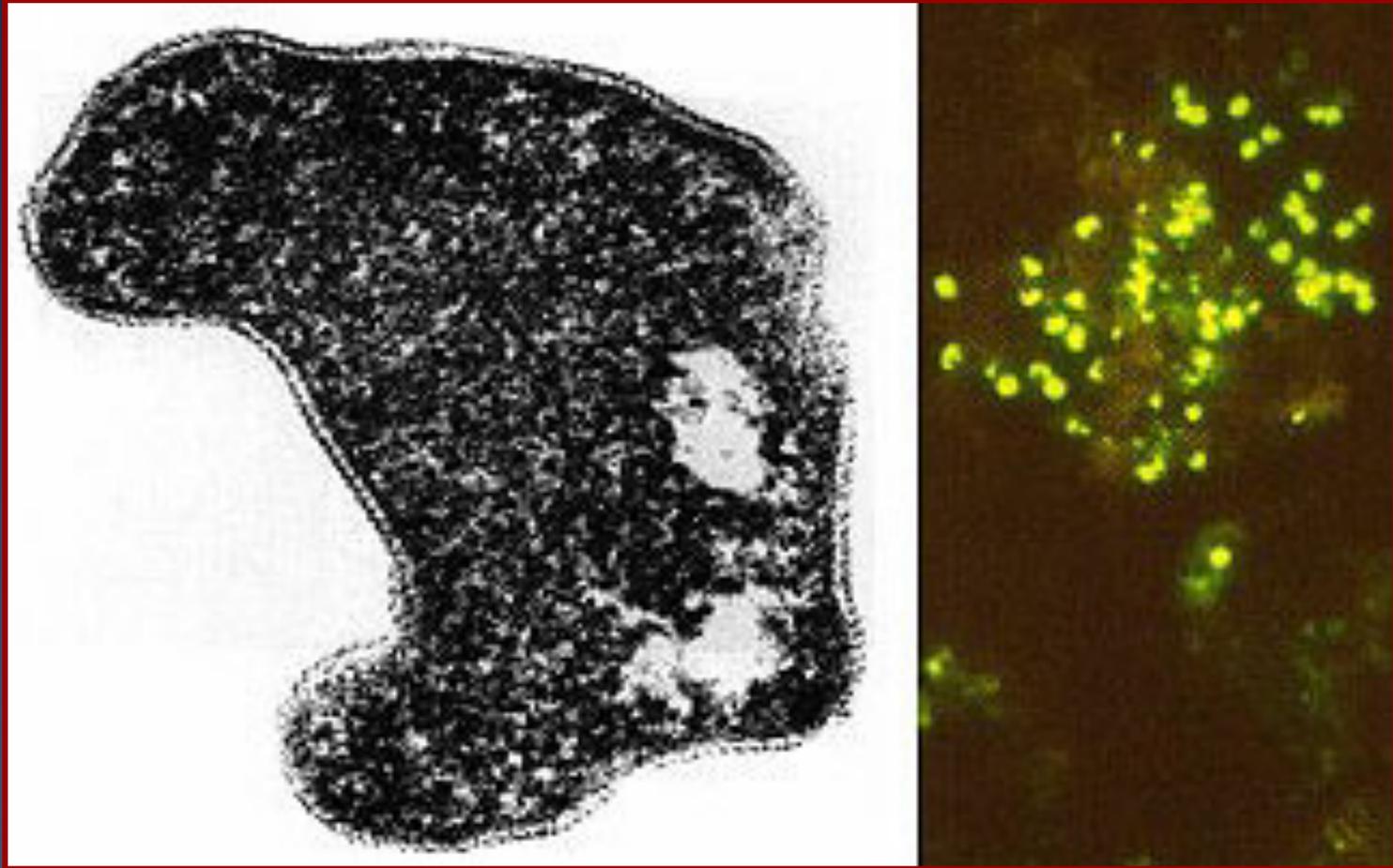


*Ethers glycériques d'alkyl
isoprénoïdes*

Résistance aux températures
élevées, aux pH acides et
fortes concentrations de sels.

Caractères distinctifs

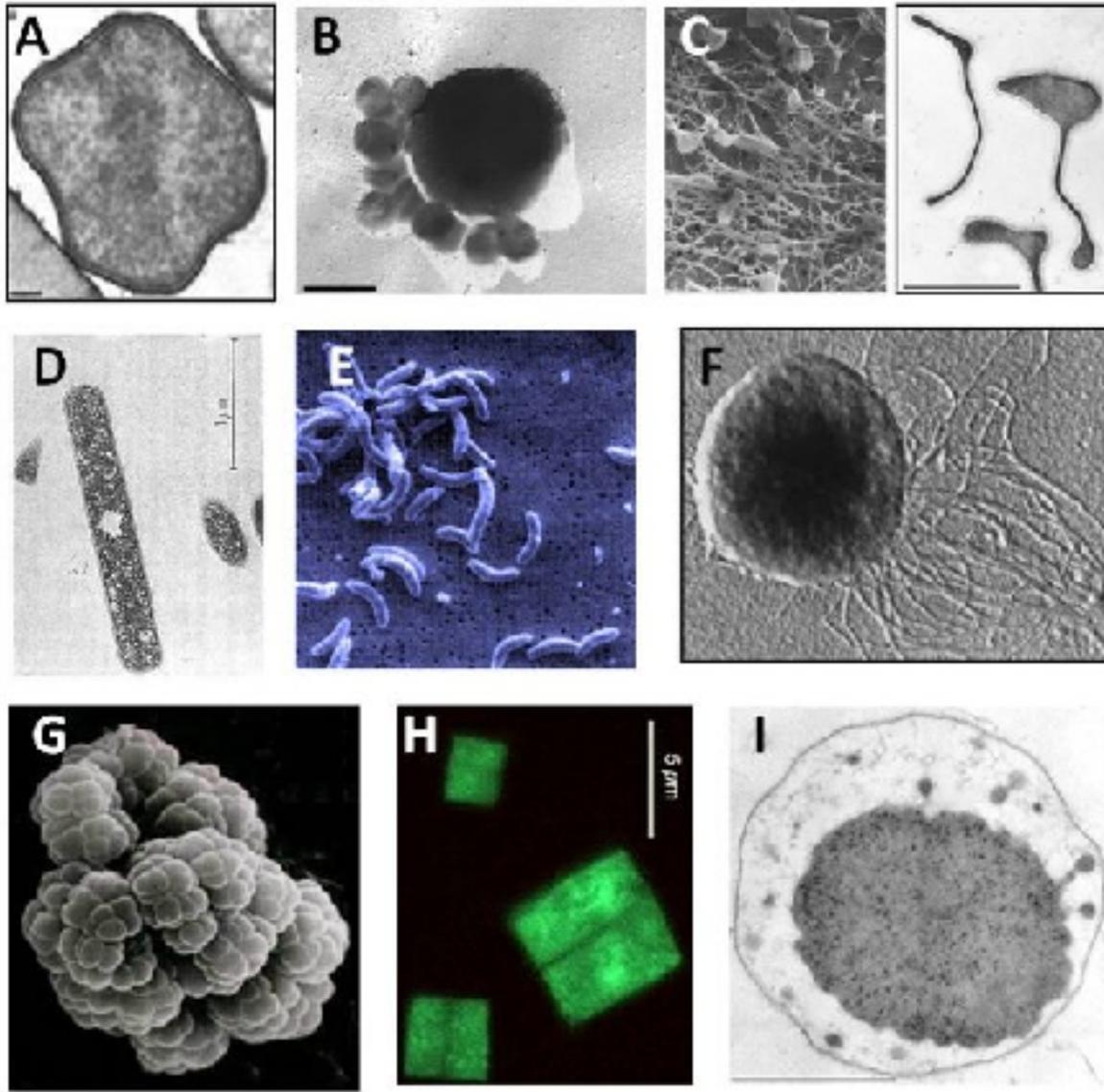
Archéobactéries



Sulfolobus acidocaldarius

Caractères distinctifs

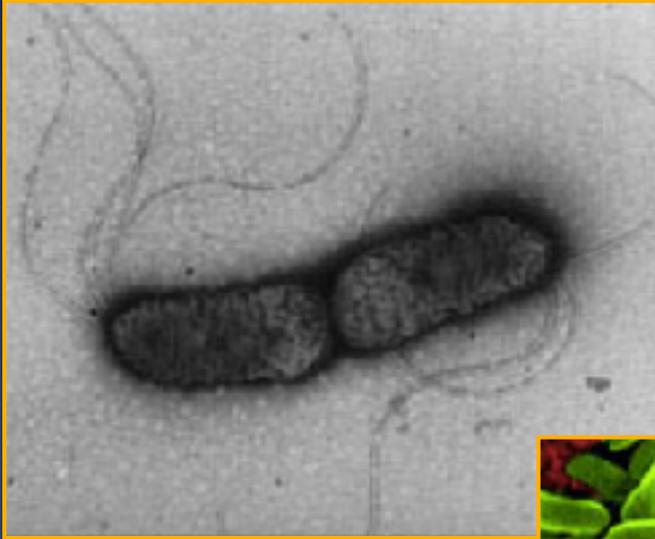
Archéobactéries



Diversité morphologique des Archées. A : *Sulfolobus* («le lobe de soufre») B : *Ignococcus* («le coque de feu») et son symbionte, *Nanoarchaeum equitans* («l'archée naine cavalière») C : *Pyrodictium* («le filet de feu») D : *Nitrosopumilus* («le petit qui nitrifie»), une archée marine E : *Methanopyrus* («le feu de méthane») F : *Pyrococcus abyssi* («le coque de feu des abysses»), où sont visibles les flagelles G : *Methanosarcina* («le paquet de méthane») H : *Haloquadratum* («le carré salé»), une cellule carrée ! I : *Ignococcus*. On observe la membrane extérieure, qui délimite un large espace périplasmique où transitent des vésicules, puis la membrane interne qui délimite le cytoplasme.

Caractères distinctifs

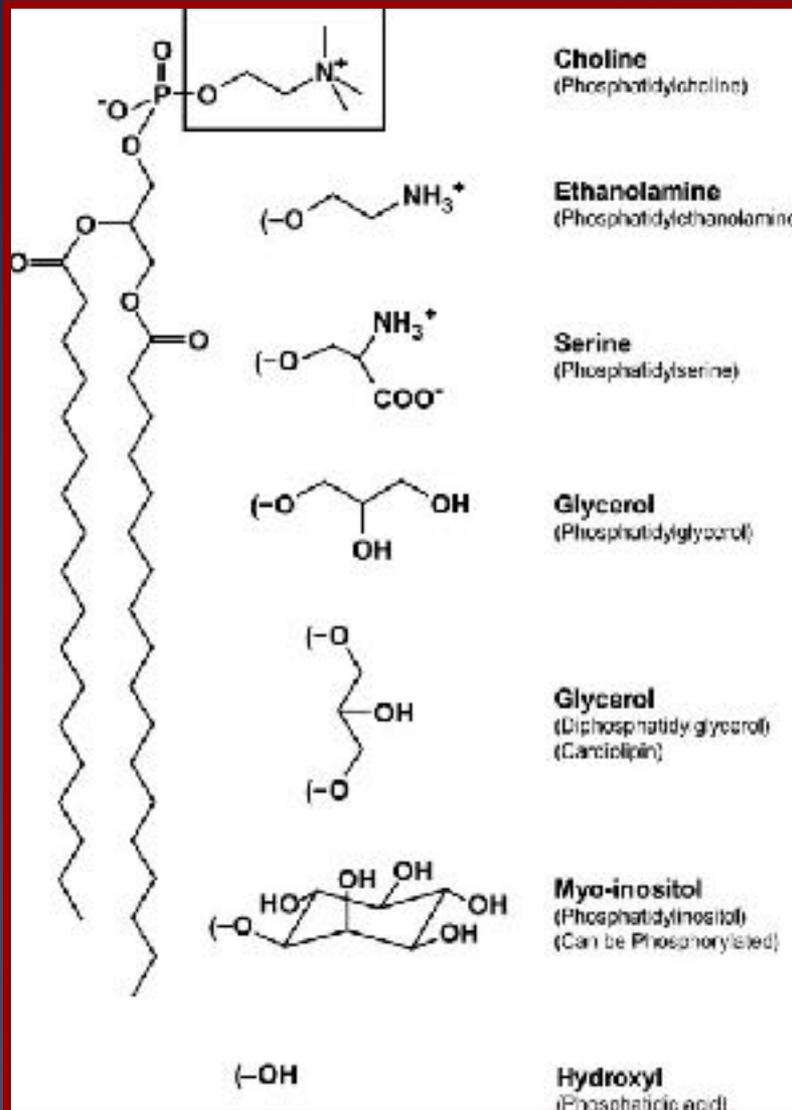
Eubactéries



Pseudomonas spp.

Caractères distinctifs

Eubactéries



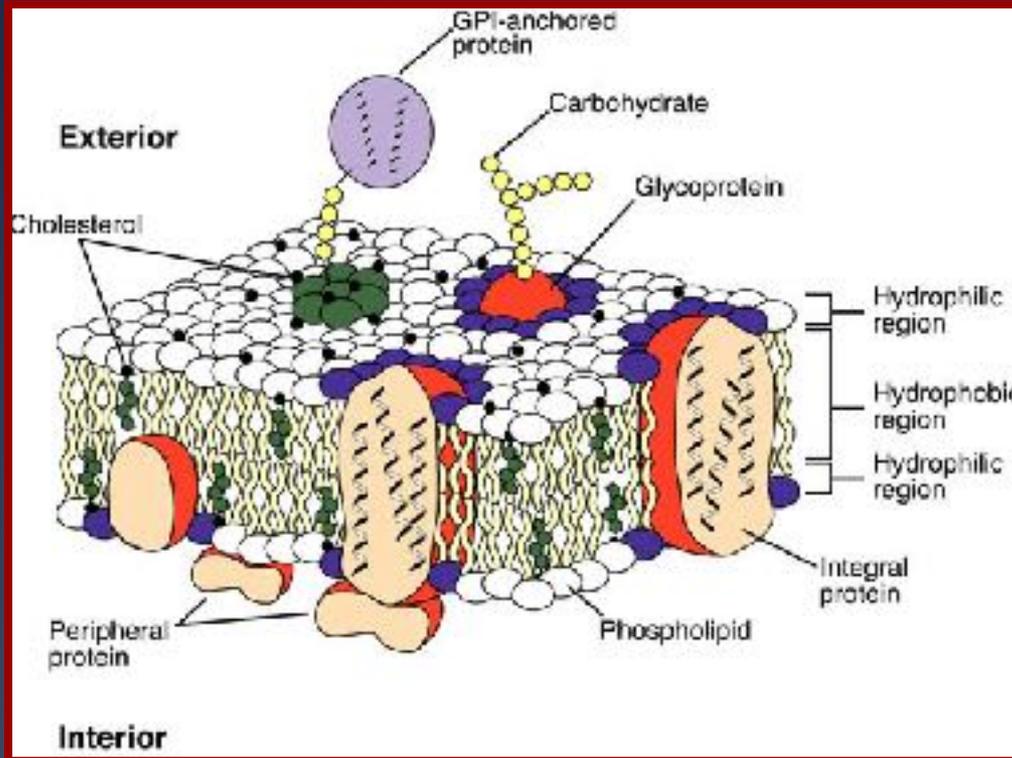
Lipides membranaires des Eubactéries

Esters glycériques d'acides gras

Meilleur fluidité dans des conditions non extrêmes.

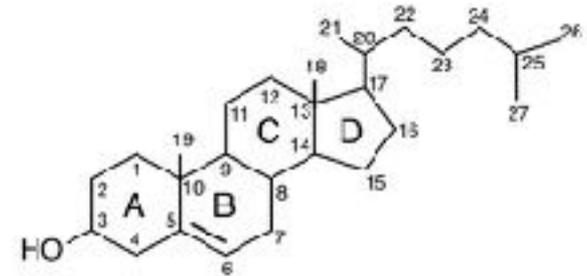
Caractères distinctifs

Eucaryotes

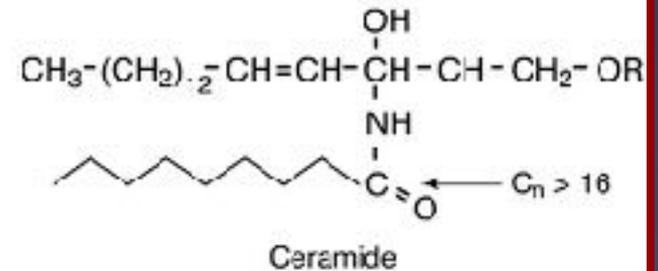


Other Membrane Lipids

Cholesterol and its Ester



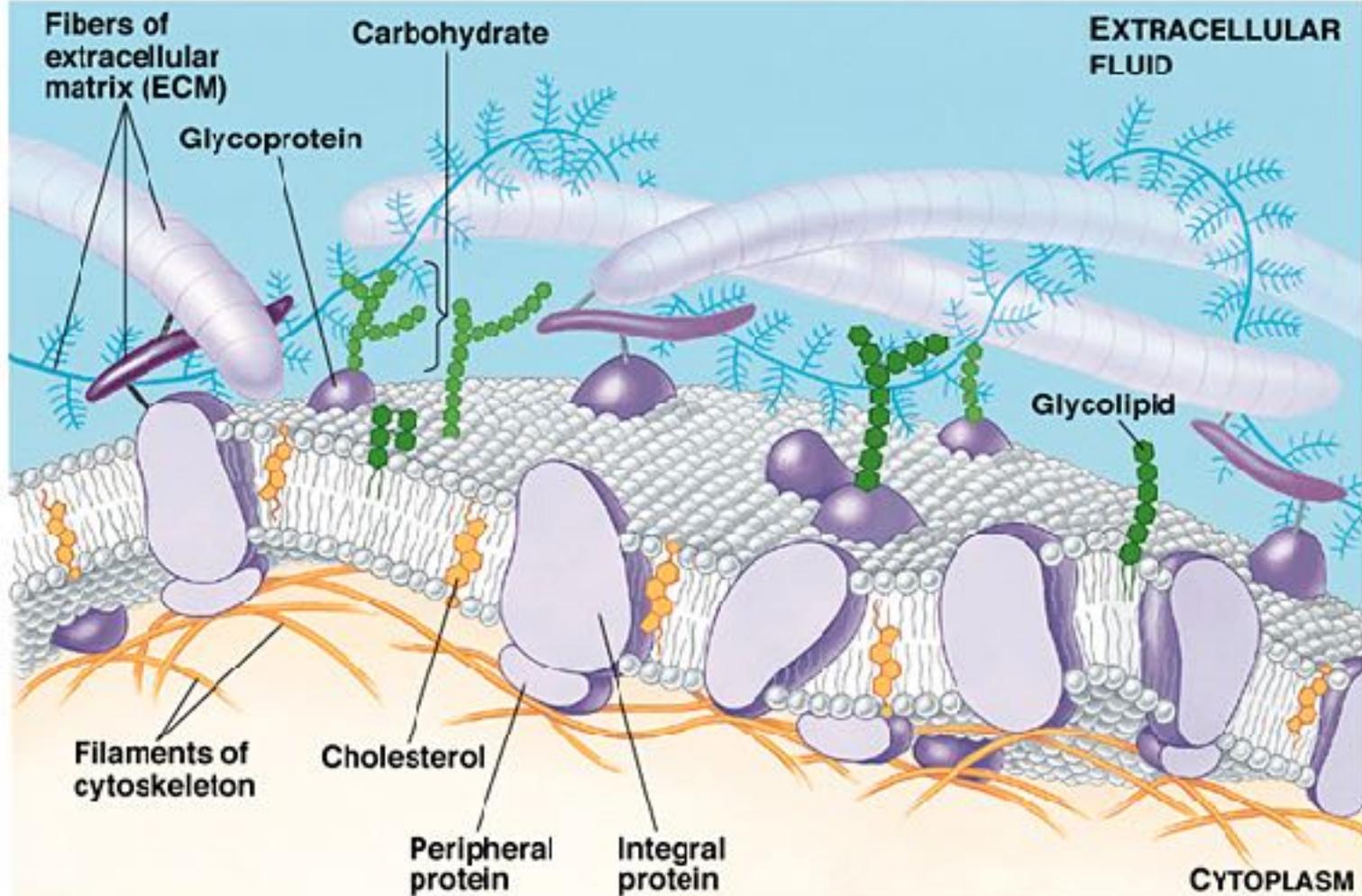
Sphingo- and Glycolipids



R	Lipid
Choline-P	Sphingomyelin
One sugar	Cerebroside
Multiple sugars	Glycocerebroside
Plus Sialic Acid	Ganglioside

Caractères distinctifs

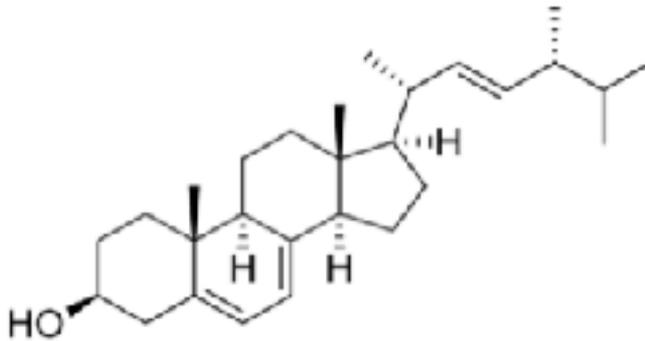
Eucaryotes



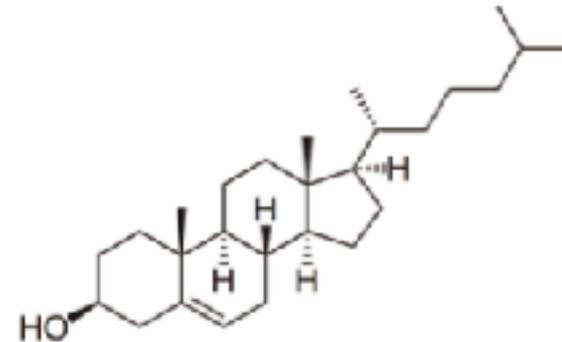
Stérols

membranaires

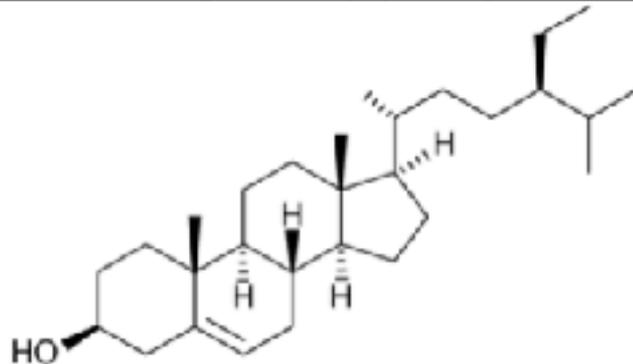
STEROLS et HOPANOIDES



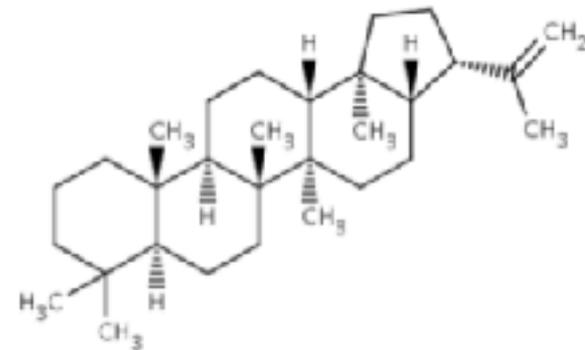
Ergostérol (mycètes)



Cholestérol (cellule animale)



β -sitostérol (cellule végétale)



Hopene ou diploptene - Hopanoïde
(BACTERIA)

Caractères distinctifs

Archéobactéries

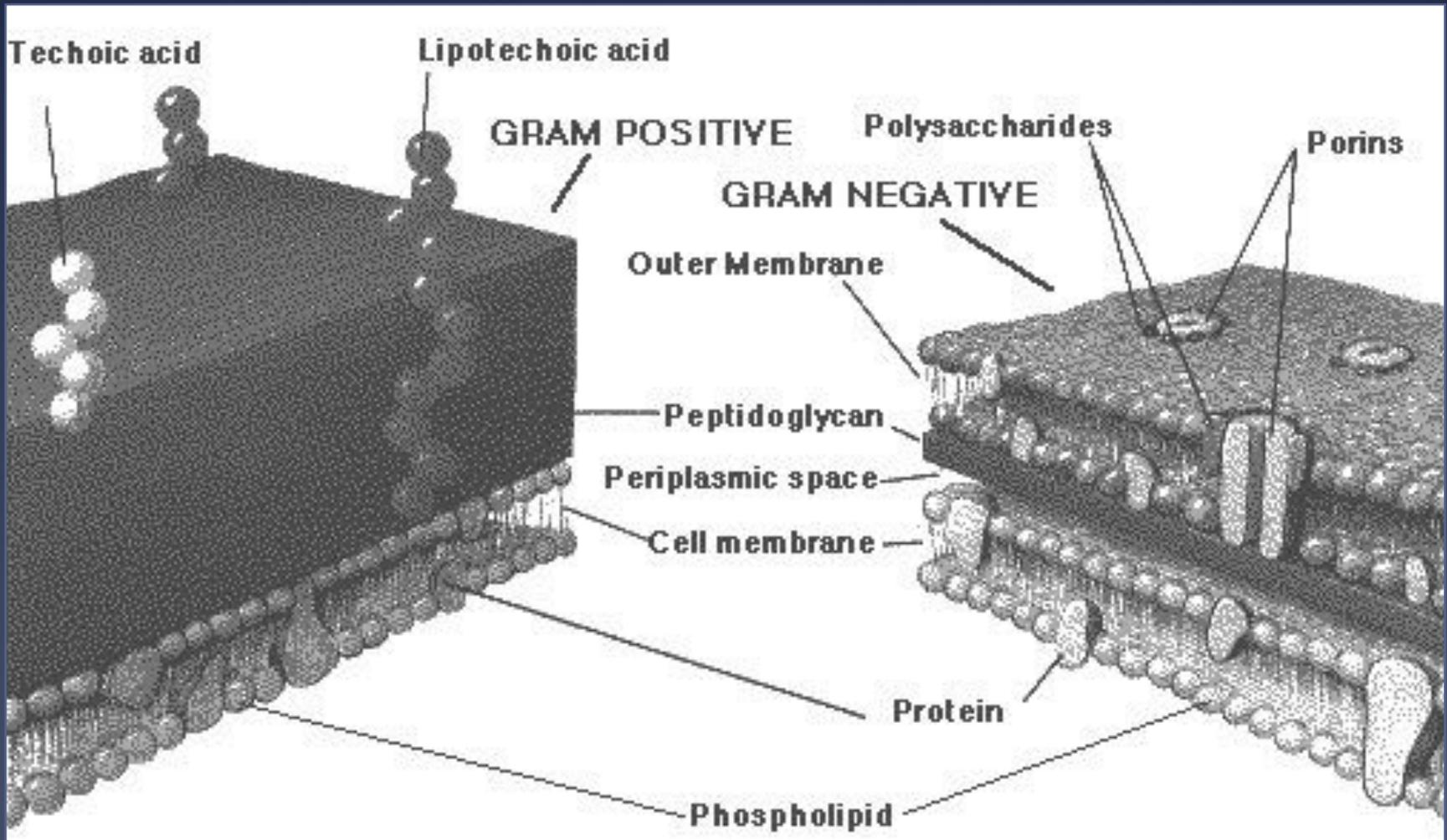
Paroi

La paroi des Archéobactéries diffère de celle des Eubactéries en morphologie et en composition chimique. Elle peut-être composée de : protéines, glycoprotéines ou hétéropolysaccharides complexes mais ne contient pas d'acide acétylmuramique et de D-aminoacides. Elle peut prendre la coloration de Gram mais pas pour les mêmes raisons que les Eubactéries.

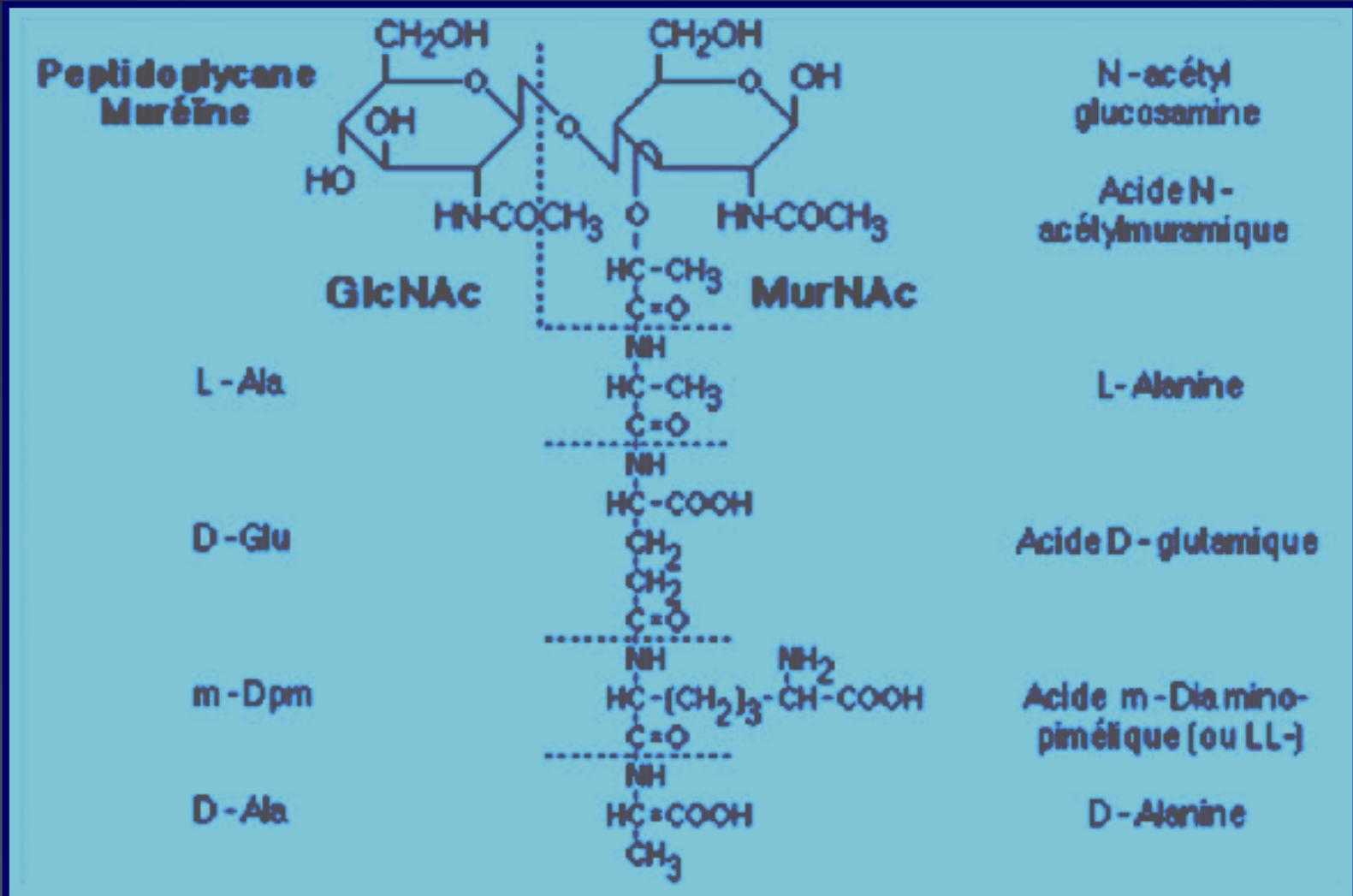
Ces différences sont une preuve supplémentaire d'une évolution différente entre les Eubactéries et les Archéobactéries.

PAROI

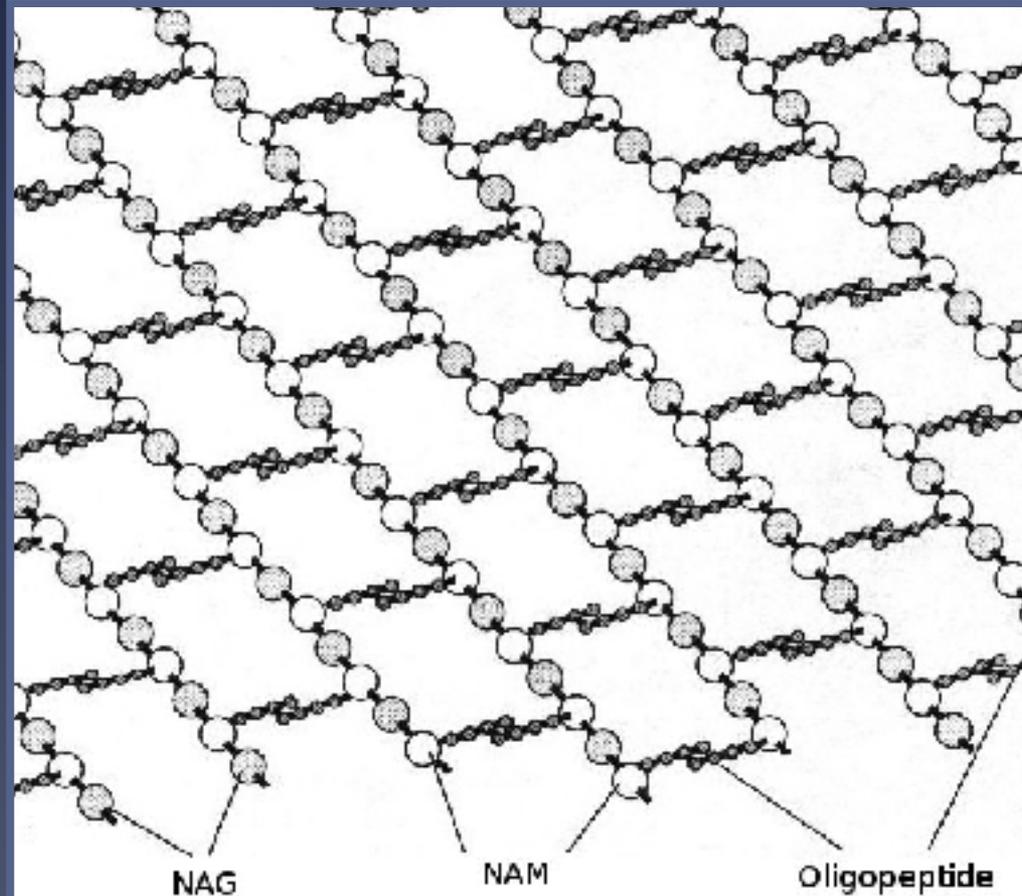
Eubactéries



Peptidoglycane ou Muréine

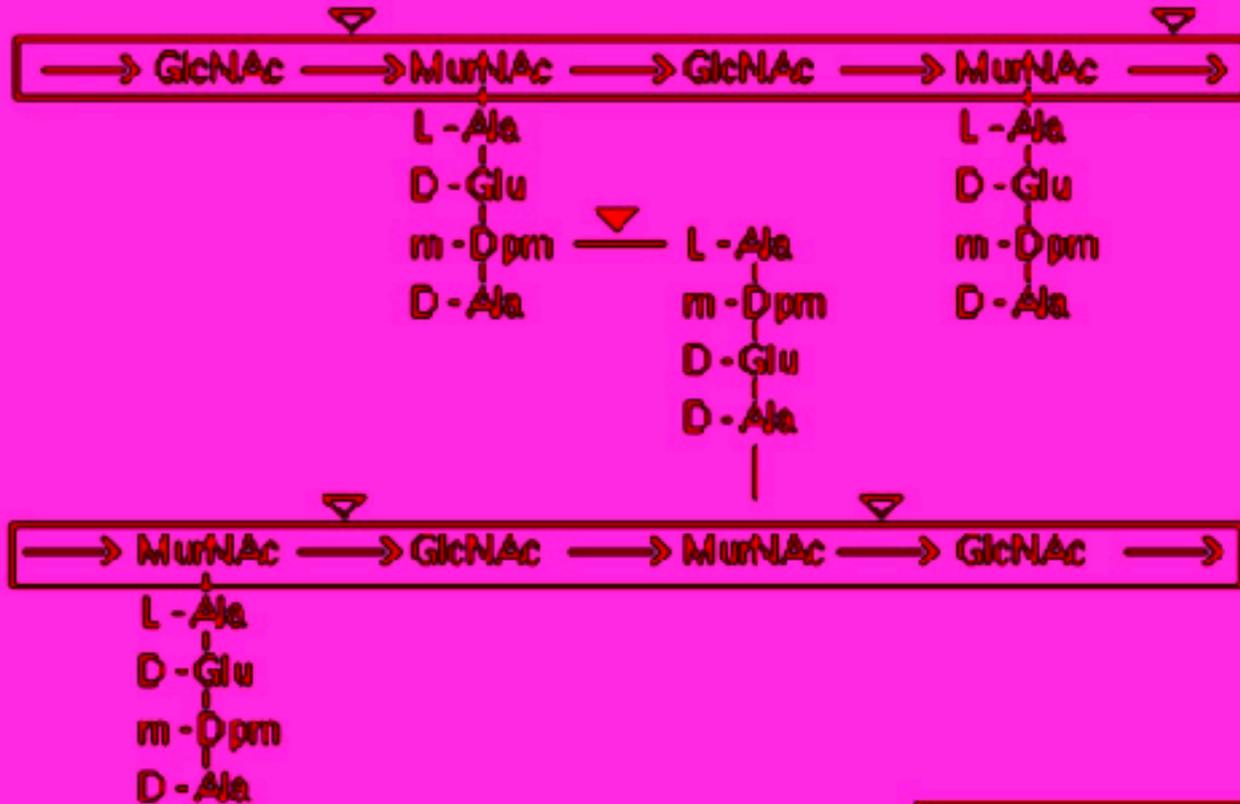


Peptidoglycane ou Muréine



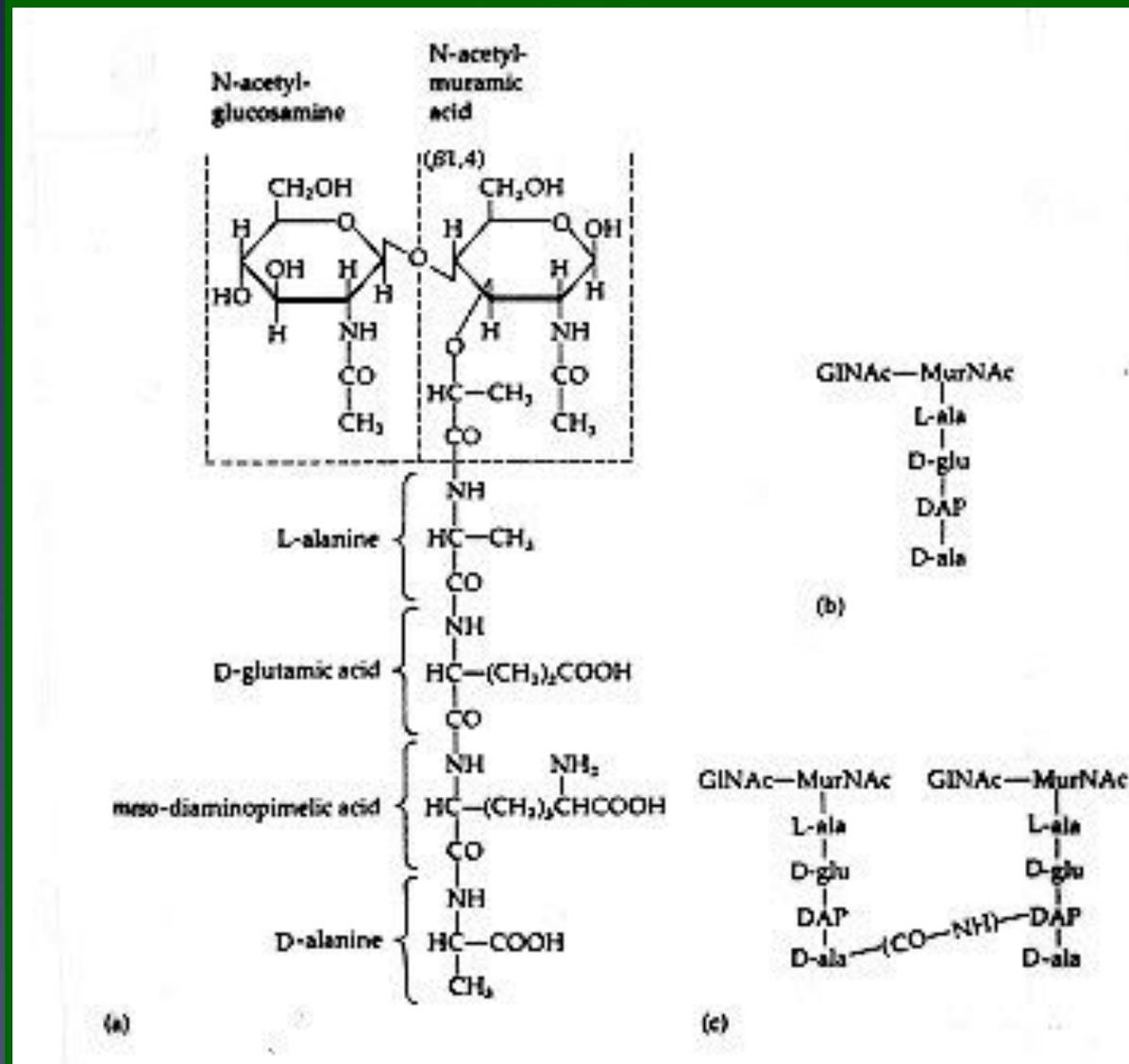
NAG = N-acétylglucosamine ; NAM = Acide N-acétylmuramique

Peptidoglycane ou Muréine

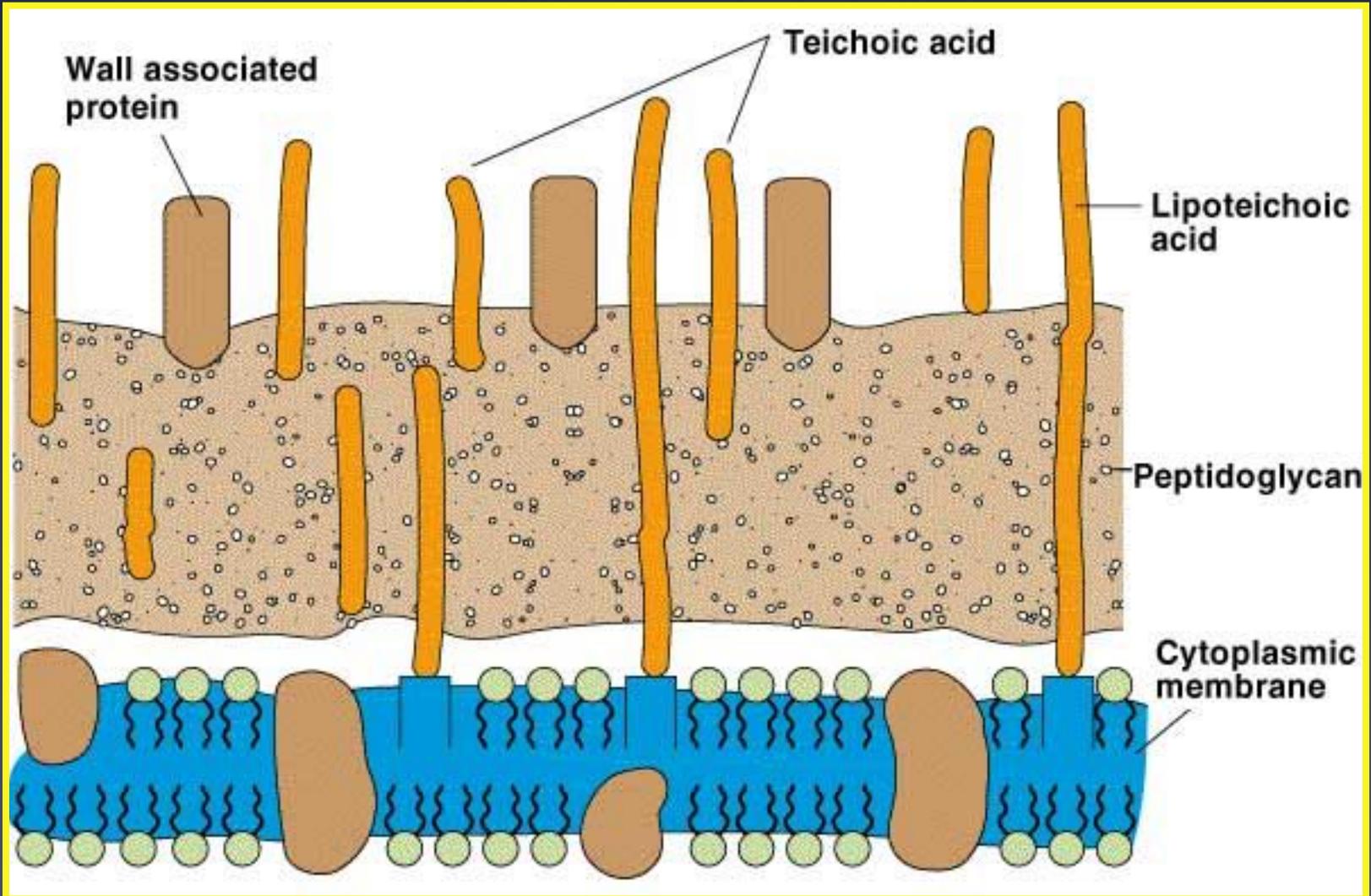


▽ Lysozyme
▽ Muroendopeptidase

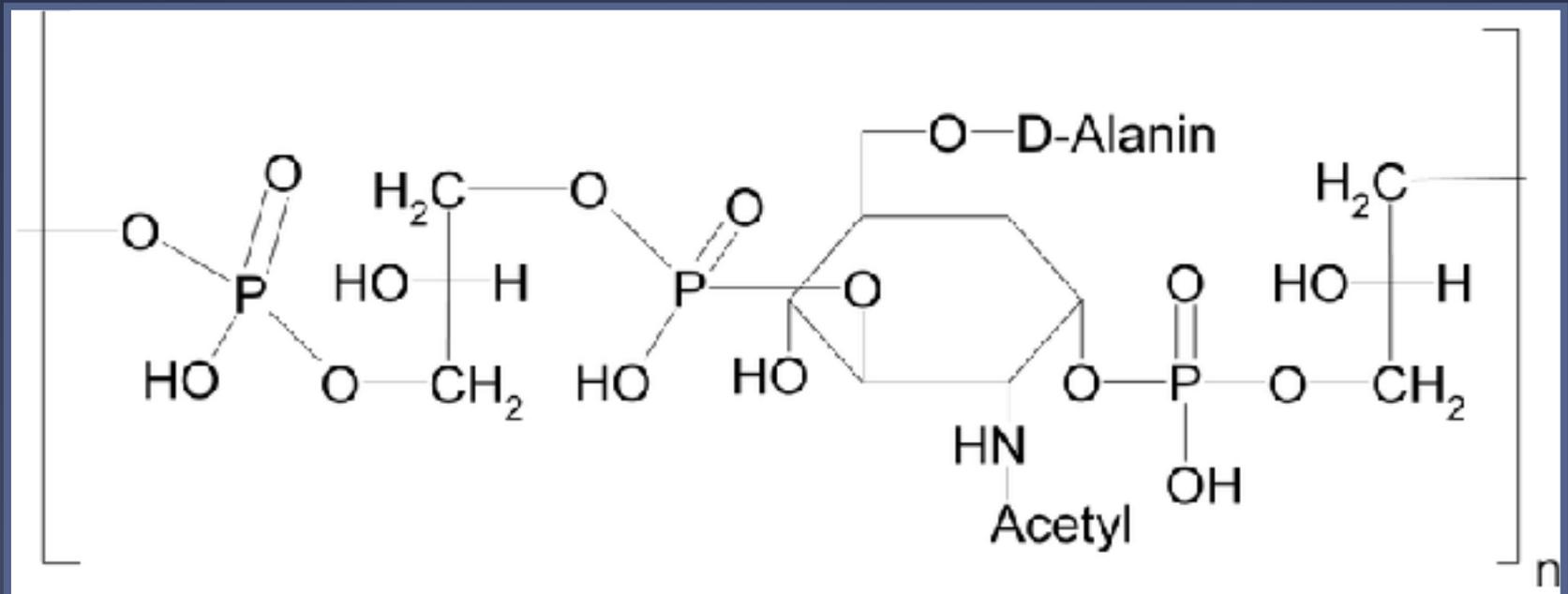
Peptidoglycane ou muréine



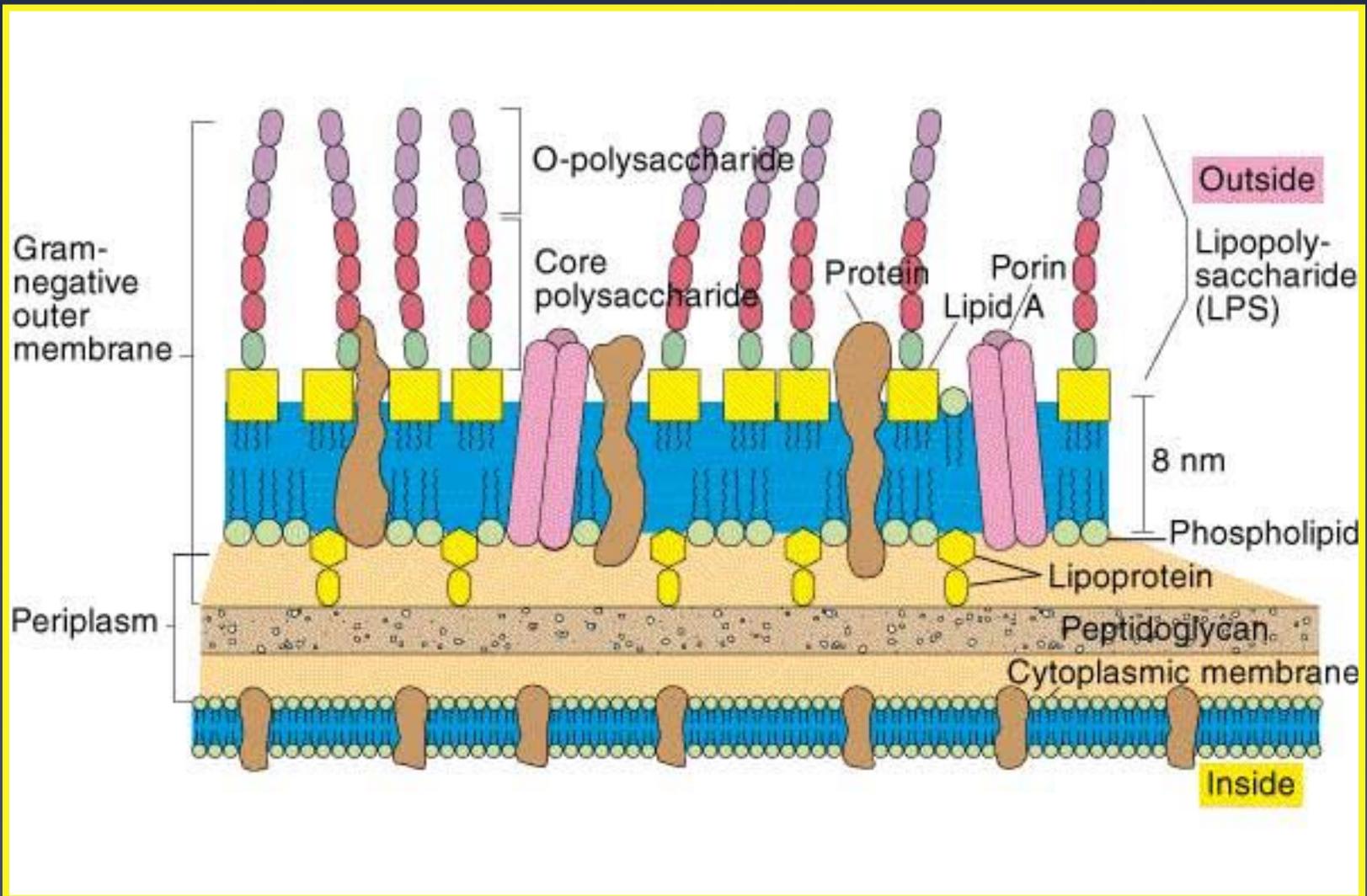
Paroi bactéries Gram +



Acide Teichoïque



Paroi bactéries Gram -



MICROBIOLOGIE GENERALE

À suivre ...

